Ur Fav Ahmed

الامتحان®

2024

إعداد: صابر حكيم

الكيمياء

الصف 1 ث الثانوى

الفصل الدراسى الأول

تطبيق
التعلم التفاعلى

محتويات الكتاب

الباب 3 المحاليل - الأحماض و القواعد

الفصل الأول: المحاليـل و الغرويـات.

الدرس الأول
- من بداية الفصل.
- إلى ما قبل تركيز المحاليل.

الدرس الثانى
- من تركيز المحاليل.
- إلى ما قبل الخواص الجمعية للمحاليل.

الدرس الثالث
- من الخواص الجمعية للمحاليل.
- إلى ما قبل خواص المخاليط.

الدرس الرابع
- من خواص المخاليط.
- إلى نهـايـة الفصل.

الفصل الثانى: الأحمـاض و القـواعـد.

الدرس الأول
- من استخدامات الأحمـاض و القواعـد.
- إلى ما قبل تصنيف الأحمـاض و القواعـد.

الدرس الثانى
- من تصنيف الأحمـاض و القواعـد.
- إلى ما قبل الأمـلاح.

الدرس الثالث
- من الأمـلاح.
- إلى نهـايـة الفصل.

١٩ نمـوذج امتحـان

ويشمل :
- ١٦ امتحان لبعض إدارات المحافظات لعام ٢٠٢٣
- ٢ نموذج استرشادى خاص بوزارة التربية والتعليم.
- ١ نموذج امتحان خاص بوزارة التربية والتعليم لعام ٢٠٢١

إجـابـات

وتشمل :
- إجـابـات أسئلة الدروس.
- إجـابـات نماذج الامتحانات على الأبواب.
- إجـابـات نماذج الامتحانات على الفصل الدراسى.

الباب 1

الكيميـــاء مركز العلوم

الفصل الأول الكيمياء و القياس.

الفصل الثانى النانوتكنولوچى و الكيمياء.

نموذج امتحان على الباب

جديد

قيم نفسك إلكترونيًا باختبار إلكترونى على كل درس من خلال مسح QR Code

أسئلة تفاعلية

مخرجات التعلم :

بعد دراسة هذا الباب يجب أن يكون الطالب قادرًا على أن :

- يتعرف ماهية الكيمياء.
- يشرح العلاقة بين الكيمياء و باقى فروع العلم.
- يتعرف طبيعة القياس وأهميته.
- يتعرف الأدوات و الأجهزة المستخدمة فى معامل الكيمياء.
- يستخدم الأدوات المعملية الملائمة للمنهج بدقة و كفاءة.
- يتعرف مفهوم تكنولوچيا النانو.
- يتعرف مفهوم كيمياء النانو.
- يحدد بعض تطبيقات كيمياء النانوتكنولوچى.
- يستنتج أن للنانوتكنولوچى تأثيرات مفيدة و أخرى ضارة.

القضية الحياتية المتضمنة :

العلم و التكنولوچيا و المجتمع

الكيمياء و القياس

علم الكيمياء أحد العلوم الطبيعية

- يعيش الإنسان حياته باحثًا فى ظواهر الكون من حوله لمحاولة فهمها وتفسيرها، مما يؤدى لاكتشافه للحقائق ووضعه للمفاهيم والمبادئ والنظريات العلمية التى يتضمنها بناء يسمى العلم.
- العلم : بناء منظم من المعرفة، يتضمن الحقائق والمفاهيم والمبادئ والقوانين والنظريات العلمية وطريقة منظمة فى البحث والتقصى.
- ويختلف مجال العلم باختلاف :
  - الظواهر موضع الدراسة.
  - الأدوات المستخدمة.
  - الطرق المتبعة فى البحث.

علم الكيمياء

- يُعد علم الكيمياء أحد العلوم الطبيعية الخمسة – الموضحة بالشكل المقابل – التى عرفها الإنسان منذ زمن بعيد.

علم الكيمياء
علم الفيزياء
علم الفلك
علم الجيولوجيا
علم البيولوجى
العلوم الطبيعية
1 2 3 4 5

- علم الكيمياء : العلم الذى يهتم بدراسة تركيب المادة وخواصها والتغيرات التى تطرأ عليها وتفاعل المواد المختلفة مع بعضها البعض والظروف الملائمة لذلك.

أهمية علم الكيمياء فى الحضارات القديمة

- استخدمه قدماء المصريين فى التحنيط.
- ارتبط منذ الحضارات القديمة بكل من :
  * المعادن والتعدين.
  * الطب والدواء.
  * بعض الصناعات الفنية، مثل :
    - دباغة الجلود.
    - صباغة الأقمشة.
    - صناعة الزجاج.
    - صناعة الألوان.
- وحاليًا أصبح لعلم الكيمياء دور فى جميع مجالات الحياة.

فروع علم الكيمياء

- الكيمياء الفيزيائية.
- الكيمياء التحليلية.
- الكيمياء الحرارية.
- الكيمياء النووية.
- الكيمياء الكهربية.
- الكيمياء العضوية.
- الكيمياء الحيوية.
- الكيمياء البيئية.
- ... وغيرها.

◂ مجالات دراسة علم الكيمياء

(١) التركيب الذرى والجزيئى للمواد وكيفية ارتباطها ببعضها.
(٢) الخواص الكيميائية للمواد ووصفها كمًا وكيفًا.
(٣) التفاعلات الكيميائية وكيفية التحكم فى ظروف حدوثها للوصول إلى نواتج جديدة مفيدة، تلبى الاحتياجات المتزايدة فى المجالات المختلفة، مثل :
الطب، الزراعة، الهندسة، الصناعة.
(٤) المشكلات البيئية ومحاولة إيجاد الحلول لها، مثل :
أزمة الطاقة، نقص المياه، تلوث (الهواء ، الماء ، التربة).

الكيمياء مركز العلوم

◂ يعتبر علم الكيمياء مركزًا لمعظم العلوم الأخرى ... علل؟
لأنه يُعد أمرًا أساسيًا لفهم معظم العلوم الأخرى، مثل :

١ البيولوچى (الأحياء). ٢ الفيزياء. ٣ الطب و الصيدلة. ٤ الزراعة. ٥ علوم المستقبل.

١ التكامل بين علمى الكيمياء و البيولوچى

◂ علم البيولوچى : العلم المختص بدراسة الكائنات الحية.
◂ يساهم علم الكيمياء فى فهم التفاعلات الكيميائية التى تتم داخل أجسام الكائنات الحية أثناء قيامها بالعمليات الحيوية
مثل : الهضم، التنفس، البناء الضوئى.
◂ علم الكيمياء الحيوية : العلم المختص بدراسة التركيب الكيميائى لمكونات الخلية فى مختلف الكائنات الحية.
◂ ويُعد هذا العلم نتاج للتكامل بين علمى الكيمياء والبيولوچى.
* ومن أمثلة مكونات الخلية :
• الدهون. • الكربوهيدرات. • البروتينات. • الأحماض النووية.

◂ تطبيق

العلاقة بين علمى الكيمياء والبيولوچى (ضرر تناول الشاى بعد الوجبات الغذائية).

◂ تناول الشاى بعد الوجبات الغذائية مباشرةً يعمل على ترسيب الحديد فتقل كمية الحديد الممتصة من الغذاء
لذا ينصح الأطباء بتناول ڤيتامين (C) بعد الوجبات الغذائية لأنه يساعد على امتصاص الحديد.

٢ التكامل بين علمى الكيمياء و الفيزياء

◂ يهتم علم الفيزياء بكل من :

• دراسة كل ما يتعلق بخواص المادة، مثل :

– الكتلة. – السرعة. – الطاقة.

• ابتكار طرق جديدة للقياس، تزيد من دقته.

• محاولة فهم الظواهر الطبيعية والقوى المؤثرة عليها.

◂ علم الكيمياء الفيزيائية : العلم المختص بدراسة خواص المواد وتركيبها والجسيمات التى تتكون منها هذه المواد.

◂ ويُعد هذا العلم نتاج للتكامل بين علمى الكيمياء والفيزياء.

الخاصية المغناطيسية لبرادة الحديد

٣ التكامل بين علوم الكيمياء و الطب و الصيدلة

◂ الأدوية : مواد كيميائية لها خواص علاجية، يتم استخلاصها من مصادر طبيعية أو تحضيرها فى المعامل.

◂ يلعب علم الكيمياء دورًا هامًا فى كل من علمى الطب والصيدلة ... علل؟

لأنه يفسر طبيعة عمل الهرمونات والإنزيمات فى جسم الإنسان، وكيفية استخدام الدواء لعلاج الخلل الحادث فى عمل أيًا منهما.

٤ التكامل بين علمى الكيمياء و الزراعة

◂ يساهم علم الكيمياء فى :

• اختيار التربة المناسبة لزراعة محصول ما وذلك بالتحليل الكيميائى لعينة منها، والذى يحدد :

– نسب مكونات هذه التربة وبالتالى مدى كفايتها لاحتياجات النباتات.

– السماد المناسب لتلك التربة لزيادة إنتاجيتها من المحاصيل.

• إنتاج المبيدات الحشرية الملائمة للقضاء على الآفات الزراعية المختلفة.

٥ التكامل بين علوم الكيمياء و المستقبل

◂ علم كيمياء النانو : العلم المختص باكتشاف وبناء مواد نانوية لها خصائص فائقة، يمكن استخدامها فى تطوير العديد من المجالات، لتلبية الاحتياجات البشرية.

◂ ويُعد هذا العلم :

– نتاج التكامل بين علمى الكيمياء و النانوتكنولوچى.

– أحد علوم المستقبل التى تلبى الاحتياجات البشرية فى عدة مجالات، منها :

الهندسة، الاتصالات، الطب، البيئة، المواصلات.

Worked Example

تتحرك الأيونات مع وضد الجاذبية الأرضية عبر شعيرة جذرية لأحد النباتات،
وبعبر هذا عن التكامل بين علم الكيمياء و علمى ....

(أ) الطب والزراعة.
(ب) البيولوجى والطب.
(ج) الفيزياء والبيولوجى.
(د) الزراعة والفيزياء.

فكرة الحل :

∵ حركة الأيونات عبر شعيرة جذرية لأحد النباتات يتضمن تكامل بين علمى الكيمياء والبيولوجى.
كما أن علم الفيزياء يهتم بدراسة القوى مثل الجاذبية الأرضية.
∴ يعبر هذا عن التكامل بين علم الكيمياء وعلمى الفيزياء والبيولوجى.

الحل : الاختيار الصحيح : (ج)

القياس فى الكيمياء

طبيعة القياس

- إن التطور العلمى، الصناعى، التكنولوجى والاقتصادى الذى نعيشه اليوم هو نتاج التطبيق الصحيح والدقيق لمبادئ القياس.
- **القياس** : عملية مقارنة كمية مجهولة بكمية أخرى معلومة من نفس النوع، لمعرفة عدد مرات احتواء الأولى (المجهولة) على الثانية (المعلومة).

	كتلة الدبوس الواحد 0.5 g
	كتلة عدد مجهول من الدبابيس 90 g
عدد الدبابيس $= \frac{90}{0.5} = 180$ دبوس	

مفهوم القياس

- تتضمن عملية القياس نقطتين أساسيتين، هما :
(١) **القيمة العددية** : العدد الذى يصف الكمية أو الخاصية المقاسة.
(٢) **وحدة القياس** : معيار قياس المقدار الفعلى لهذه الكمية فى نظام وحدات القياس الدولية وتُعرف بأنها مقدار محدد من كمية فيزيائية معينة، يستخدم كمعيار لقياس مقدار فعلى لهذه الكمية.
- تُكتب نتيجة عملية القياس فى صورة **قيمة عددية** متبوعة **بوحدة قياس** مناسبة، كما بالشكل المقابل :

وحدة القياس — القيمة العددية
2 kg

نتيجة عملية قياس

Test Yourself

(أبو المطامير / البحيرة)

أى مما يأتى يُعبر عن القياس الكمى ؟

(أ) قضيب الألومنيوم أطول من قضيب النحاس.
(ب) المحلول الأول أعلى تركيزًا من المحلول الثانى.
(ج) لون المحلول الأول أزرق.
(د) درجة حرارة المحلول الثانى 60°C

فكرة الحل :

القياس الكمى يتضمن قيمة عددية متبوعة بوحدة قياس.

الحل : الاختيار الصحيح : ....

أهمية القياس فى الكيمياء

- أصبحت أساليب التحليل والقياس فى الكيمياء حاليًا أكثر تطورًا من حيث الدقة والتنوع.
- وللقياس أهمية كبرى فى مختلف مجالات الحياة اليومية ... علل؟ لأنه يوفر المعلومات والمعطيات الكمية اللازمة لاتخاذ الإجراءات والتدابير المناسبة عند اللزوم فى مختلف مجالات الحياة، مثل : البيئة، التغذية، الصحة، الزراعة، الصناعة.
- تتضح أهمية القياس فى الكيمياء، فيما يلى :

١ معرفة أنواع وتركيزات العناصر المكونة للمواد.

٢ المراقبة والحماية الصحية.

٣ التشخيص واقتراح العلاج المناسب للأمراض.

١ معرفة أنواع وتركيزات العناصر المكونة للمواد

- تُعد بطاقة البيانات الملصقة على عبوات المواد الغذائية والمياه المعدنية من الأمور الهامة بالنسبة للمستهلك ... علل؟

لأنها تمكنه من معرفة أنواع وتركيزات أيونات العناصر المكونة لها.

- تطبيق

قياس تركيزات الأيونات المكونة للأملاح فى المياه المعدنية.

- عند تحليل البيانات المكتوبة على بطاقتى الزجاجتين (أ) ، (ب) يتضح أن :

• الشخص الذى يتبع نظامًا غذائيًا قليل الأملاح، سوف يفضل استخدام مياه الزجاجة (أ) لاحتوائها على كميات أقل من الأيونات المكونة للأملاح.

• الشخص الذى يستهلك لتر ونصف من مياه الزجاجة (ب) خلال يوم سوف يحصل منها على كمية من أيونات الكالسيوم Ca^{2+} كتلتها تساوى $105 \text{ mg} = 70 \times 1.5$

الأيونات	تركيزات الأيونات (mg/L) فى الزجاجة (أ)	تركيزات الأيونات (mg/L) فى الزجاجة (ب)
Na^+	25.5	120
K^+	2.8	8
Mg^{2+}	8.7	40
Ca^{2+}	12	70
Cl^-	14.2	220
HCO_3^-	103.7	335
SO_4^{2-}	41.7	20

٢ المراقبة والحماية الصحية

- تتطلب سلامة البيئة والحماية الصحية،

قياس كل من :

- مدى صلاحية المياه للشرب.
- مدى نقاء الهواء الذى نتنفسه.
- مدى سلامة المواد الغذائية والزراعية التى نتناولها.

تتطلب الحماية الصحية
مراقبة مدى صلاحية مياه الشرب

تطبيق

مراقبة مدى مطابقة مياه الشرب للمعايير العالمية.

- يوضح الجدول المقابل المعايير العالمية للحكم على مدى صلاحية المياه للشرب، ومنه يتضح جودة مياه الزجاجتين (أ) ، (ب) وصلاحيتهما للشرب، **لأن** تركيزات الأيونات فى كل منهما يخضع للمعايير العالمية (تقع فى المدى الصحى الآمن).

المعايير العالمية لتركيزات الأيونات المكونة للمياه (mg/L)	تركيزات الأيونات المكونة للماء (mg/L) فى الزجاجة (أ)	تركيزات الأيونات المكونة للماء (mg/L) فى الزجاجة (ب)
$Na^+ < 150$	25.5	120
$K^+ < 12$	2.8	8
$Mg^{2+} < 50$	8.7	40
$Ca^{2+} < 300$	12	70
Cl^- (200 : 250)	214	220
$SO_4^{2-} < 250$	41.7	20

٣ التشخيص واقتراح العلاج المناسب للأمراض

- ترشد قياسات التحاليل الطبية إلى تقدير الموقف الصحى للأشخاص المرضى موضع الاختبار، وبالتالى اقتراح العلاج المناسب لهم، ويتم ذلك بمقارنة قيم نتائج التحاليل الطبية لدى هؤلاء الأشخاص بالمعدل الطبيعى الآمن لهذه القيم عند الأشخاص الأصحاء وهو ما يُعرف بالقيم المرجعية.

- **القيم المرجعية :** المعدل الطبيعى الآمن لتركيز المادة عند الأشخاص الأصحاء.

? ماذا تستنتج : إذا كانت نتائج التحاليل الطبية لشخص ما تختلف عن القيمة المرجعية لها.

نستنتج وجود خلل فى جسم هذا الشخص.

تطبيق

نتائج تحاليل السكر و حمض البوليك فى عينة دم أحد الأشخاص.

- **يتضح من الجدول المقابل أن :**
  - نسبة سكر الجلوكوز فى دم هذا الشخص طبيعية.
  - نسبة حمض البوليك مرتفعة عن المعدل الطبيعى، وهذا يعنى وجود خلل لابد من علاجه.

نوع التحليل	نتيجة التحليل (mg/dL)	القيمة المرجعية (mg/dL)
سكر الجلوكوز	70	70 : 110
حمض البوليك	9.2	3.6 : 8.3

Test Yourself

الجــدول المقــابل : يوضــح نتائج تحاليل أحد الأشخاص قبل تناول وجبة الإفطار، ويستنتج من التحاليل أنه يعانى من ارتفاع نسبة ....

(أ) سكر الدم وحمض البوليك.

(ب) حمض البوليك والكوليستيرول.

(ج) الكوليستيرول والدهون الثلاثية.

(د) سكر الدم والكوليستيرول.

التحليل	النتيجة	القيمة المرجعية
	g/L	
سكر الدم	1.09	0.7 : 1.1
حمض البوليك	0.06	0.035 : 0.07
الكوليستيرول	2.5	1.2 : 2
الدهون الثلاثية	1.82	0.35 : 1.57

(عطاى / المنيا)

فكرة الحـل :

يتضح من الجدول أن نسبة .... و .... مرتفعة عن المعدل الطبيعى.

الحـل : الاختيار الصحيح : ....

أدوات القياس فى معمل الكيمياء

تُجرى التجارب الكيميائية فى معمل الكيمياء (المختبر)، **والذى يجب أن يتوافر فيه المواصفات والشروط الآتية :**

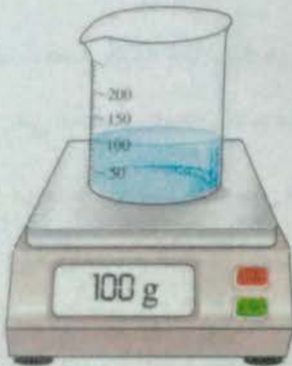
- احتياطات الأمان المناسبة.
- مصدر للحرارة، مثل موقد بنزن.
- مصدر للماء.
- أماكن لحفظ المواد الكيميائية.
- الأدوات والأجهزة المختلفة، **ومنها :**

١ الميزان الحساس.
٢ الكأس الزجاجية.
٣ المخبار المدرج.
٤ السحاحة.
٥ الماصة.
٦ الدورق الزجاجى.
٧ أدوات قياس الأس الهيدروچينى pH

١ الميزان الحساس

تختلف الموازين فى أشكالها وتصميماتها وتعتبر أكثر الموازين الحساسة شيوعًا هى الموازين الرقمية، وأكثرها استخداماً هو الميزان ذو الكفة الفوقية (العلوية).

توجد تعليمات خاصة باستخدام الميزان تثبت فى أحد جوانبه ويجب قراءتها بعناية قبل الاستخدام.



ميزان رقمى ذو كفة علوية

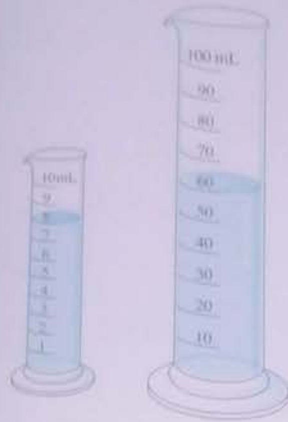
الاستخدام

* تستخدم الموازين فى قياس كتل المواد بدقة.

٢ الكأس الزجاجية

كأس زجاجية مدرجة

٣ المخبار المدرج



مخابير مدرجة مختلفة السعة

الوصف

* تصنع من زجاج البيركس المقاوم للحرارة.
* بعضها ذات سعة محددة وبعضها مدرج ويكون التدريج من أسفل إلى أعلى.

* يصنع من الزجاج أو البلاستيك.
* يوجد منه سعات مختلفة وغالبًا ما يكون مدرج ويكون التدريج من أسفل إلى أعلى.

الاستخدام

* خلط السوائل والمحاليل.
* نقل حجم معلوم من سائل.

* قياس حجوم السوائل بدقة أكثر من الدورق.
* تقدير حجم جسم صلب لا يذوب فى الماء.

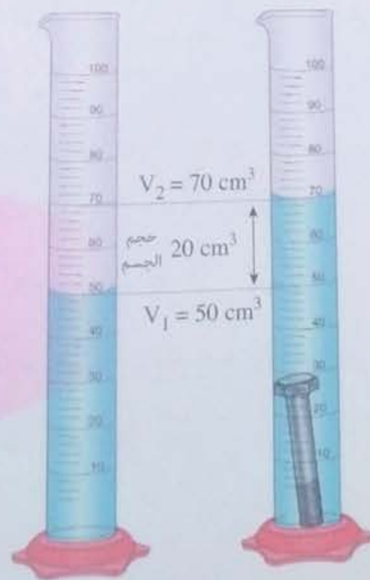
تأكد من فهمك

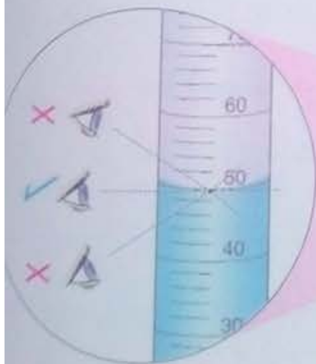
كيف : يستخدم المخبار المدرج فى تقدير حجم جسم صلب لا يذوب فى الماء ؟

* توضع كمية مناسبة من الماء فى المخبار ويعين حجمها V_1
* يوضع الجسم بحرص فى المخبار ويعين حجم الماء والجسم V_2
* يعين حجم الجسم V

من العلاقة :

$$V = V_2 - V_1$$

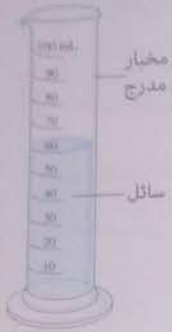




الطريقة الصحيحة لتقدير حجم سائل

Worked Example

استخدم أحد الطلاب المخبار المدرج الموضح بالشكل المقابل فى قياس حجم معين من أحد السوائل، ثم عين كتلة المخبار المدرج بالسائل الموجود فيه باستخدام ميزان رقمى، **ما الذى يجب قياسه لتعيين كثافة هذا السائل ؟**



(أ) ارتفاع السائل فى المخبار المدرج.

(ب) كتلة المخبار المدرج فارغًا.

(ج) درجة حرارة السائل فى المخبار المدرج.

(د) حجم المخبار المدرج فارغًا.

فكرة الحل :

يلزم لتعيين كثافة أى سائل معرفة كتلة حجم معين منه.

الكثافة = الكتلة / الحجم

∵ حجم السائل تم تعيينه باستخدام المخبار المدرج.

∴ يلزم تعيين كتلة السائل.

∵ كتلة السائل = كتلة المخبار المدرج بالسائل الموجود فيه - كتلة المخبار المدرج فارغًا

∵ كتلة المخبار المدرج بالسائل الموجود فيه تم تعيينها باستخدام الميزان الرقمى.

∴ يلزم تعيين كتلة المخبار المدرج فارغًا لتعيين كثافة هذا السائل.

الحل : الاختيار الصحيح : (ب)

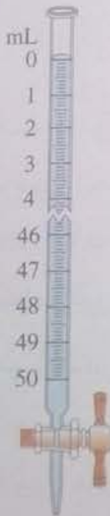
٤ السحاحة

الوصف

* السحاحة عبارة عن أنبوبة زجاجية أسطوانية طويلة مفتوحة الطرفين (ذات فتحتين) :

• الفتحة العليا : لملء السحاحة بالمحلول المراد استخدامه.

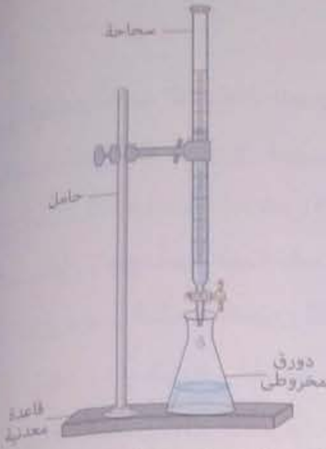
• الفتحة السفلى : للتحكم فى كمية المحلول المستخدمة عن طريق صمام مثبت فى نهايتها.



سحاحة

التدريج

* تدرج السحاحة من أعلى إلى أسفل، بحيث يقع صفر التدريج بالقرب من الفتحة العليا وينتهى التدريج قبل الصمام.



تثبت السحاحة على حامل ذو قاعدة معدنية

الاستخدام

* قياس حجوم السوائل فى التجارب التى تتطلب نسبة عالية من الدقة كما فى عملية المعايرة.

علل : تثبت السحاحة على حامل ذو قاعدة معدنية.

للحفاظ على وضعها العمودى أثناء إجراء التجارب، للحصول على نتائج سليمة ودقيقة.

Worked Example

الشكلان المقابلان يعبران عن مقطعين من أداة زجاجية. أى مما يأتى يعبر عن اسم هذه الأداة وحجم السائل المنقول بواسطتها إلى دورق مخروطى ؟ (رشيد / البحيرة)

Ⓐ سحاحة / 16.1 mL
Ⓑ مخبار مدرج / 16.1 mL
Ⓒ سحاحة / 15 mL
Ⓓ مخبار مدرج / 15 mL

فكرة الحل :

∵ تدريج الأداة من أعلى لأسفل. ∴ الأداة تمثل السحاحة.

وعليه يستبعد الاختيارين Ⓑ ، Ⓓ

∵ حجم السائل = القراءة النهائية – القراءة الابتدائية

∴ حجم السائل = 16.1 – 1.1 = 15 mL

الحل : الاختيار الصحيح : Ⓒ

٥ الماصة

الوصف

* الماصة عبارة عن أنبوبة زجاجية مفتوحة الطرفين، بعضها ذو انتفاخ واحد والبعض الآخر ذو انتفاخين وهى الأكثر استخداماً فى المعامل.

* بعض أنواعها مدرج والبعض الآخر محدد السعة، ويوجد بالقرب من طرفها العلوى علامة تحدد مقدار السعة الحجمية ومدون عليها نسبة الخطأ فى القياس.

ماصة ذات انتفاخ — ماصة ذات أداة شفط — ماصة مدرجة

الاستخدام

* تستخدم لقياس ونقل حجم معين من المحلول، وتملأ عن طريق شفط المحلول بأداة شفط وخاصةً فى حالة المواد السائلة شديدة الخطورة.

علل : يفضل استخدام الماصة المزودة بأداة شفط عن الماصة العادية.

لأن بعض المواد تكون شديدة الخطورة.

٦ الدورق الزجاجى

يصنع الدورق الزجاجى من زجاج البيركس، لأنه مقاوم للحرارة فلا ينكسر أثناء التسخين أو بفعل حرارة التفاعل.

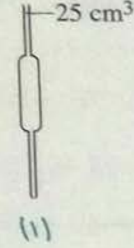
الأنواع

* تختلف أنواع الدوارق باختلاف :
  - الغرض من استخدامها.
  - سعتها.

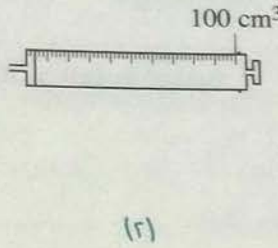
	الدورق المخروطى	الدورق المستدير	الدورق العيارى
		500 mL	علامة السعة الحجمية 1 L
الوصف	ذو قاعدة مسطحة	ذو قاعدة مستديرة	يعلو انتفاخه عنق موضح عليه علامة تحدد السعة الحجمية
يستخدم فى	عمليات المعايرة	عمليات التحضير والتقطير	تحضير المحاليل القياسية (معلومة التركيز) بدقة

Worked Example

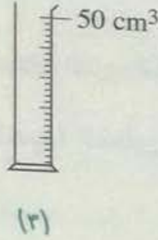
الأشكال الآتية لأربع أدوات تستخدم فى القياس :



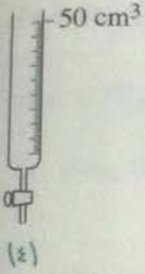
(١)



(٢)



(٣)



(٤)

أى مما يأتى يعبر عن الاستخدام الصحيح لأحد هذه الأدوات ؟

الاختيارات	الأداة	تستخدم فى قياس
ⓐ	(١)	$20\ cm^3$ من قلوى يلزم إضافته إلى حمض فى عملية معايرة
ⓑ	(٢)	1 g من كربونات الكالسيوم يلزم إضافته إلى حمض الهيدروكلوريك فى أحد التجارب
ⓒ	(٣)	$75\ cm^3$ من غاز ناتج من تفاعل انحلال حرارى
ⓓ	(٤)	$16\ cm^3$ من حمض يلزم إضافته إلى قلوى فى عملية معايرة

فكرة الحل :

∵ الأداة (١) تمثل الماصة التى تستخدم فى نقل حجم معين من المحلول.

∴ يستبعد الاختيار ⓐ

∵ الأداة (٢) تمثل سرنجة لا تستخدم فى نقل المواد الصلبة.

∴ يستبعد الاختيار ⓑ

∵ الأداة (٣) تمثل المخبار المدرج المستخدم فى قياس حجوم السوائل.

∴ يستبعد الاختيار ⓒ

∵ الأداة (٤) تمثل السحاحة المستخدمة فى إجراء عمليات المعايرة.

الحل : الاختيار الصحيح : ⓓ

٧ أدوات قياس الأس الهيدروجينى pH

* الرقم (الأس) الهيدروجينى pH : أسلوب يستخدم للتعبير عن تركيز أيونات الهيدروجين H^+ فى المحلول، لتحديد نوعه (حامضى ، قاعدى ، متعادل).

- يُعبر عن الرقم الهيدروجينى pH بأرقام تتراوح بين 0 : 14

ويوضح الجدول التالى العلاقة بين نوع المحلول وقيمة pH له :

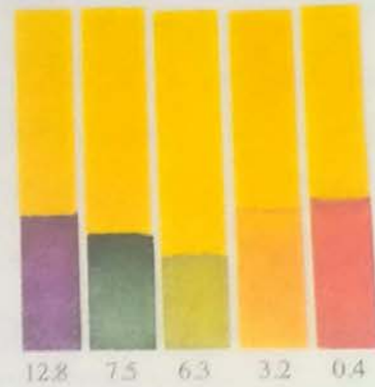
نوع المحلول	حامضى	متعادل	قاعدى
قيمة pH	pH < 7	pH = 7	pH > 7

? علل : قياس الأس الهيدروجينى على درجة من الأهمية فى التفاعلات الكيميائية والبيوكيميائية

لأنه يحدد مدى حامضية أو قاعدية أو تعادل المحاليل المستخدمة فى هذه التفاعلات.

- **ويتم قياس قيمة pH للمحاليل المختلفة، بإحدى الطرق التالية :**

شريط pH الورقى



شرائط pH ورقية تدل ألوانها على قيم pH لعدة محاليل مختلفة

جهاز pH الرقمى

جهاز pH الرقمى تظهر على شاشته قيمة pH لعصير برتقال

طريقة القياس

شريط pH الورقى: يغمس طرف الشريط فى المحلول فيتغير لونه ويتم تحديد مدى قيمة pH للمحلول من خلال تدريج يتراوح ما بين (0 : 14) تبعًا لدرجة اللون

جهاز pH الرقمى: يغمس القطب الموصل بالجهاز فى المحلول فتظهر قيمة pH للمحلول مباشرةً على الشاشة الرقمية للجهاز

? علل : جهاز pH الرقمى أكثر دقة من شريط pH الورقى فى تحديد قيمة pH للمحلول. (كفر الزيات / الغربية)

لأنه يحدد قيمة pH للمحلول مباشرةً بدلالة الرقم الذى يظهر على شاشته الرقمية.

مجاب عنها

أسئلة الاختيار من متعدد

الكيمياء مركز العلوم

١ فهم ودراسة عملية الهضم (التمثيل الغذائى) فى الكائنات الحية، يعبر عن إسهامات علم الكيمياء مع علم ....

(أ) البيولوجى. (ب) الفيزياء.
(ج) الزراعة. (د) البيئة. (كوم أمبو / أسوان)

٢ العلم الذى يختص بدراسة التركيب الكيميائى للكربوهيدرات فى نبات القمح، هو علم .... (ديرمواس / المنيا)

(أ) الكيمياء الحيوية. (ب) البيولوجى.
(ج) الكيمياء الفيزيائية. (د) الزراعة.

٣ ما العلم المختص بدراسة آلية وضع البيض عند أنثى الجراد ؟ (البدارى / أسيوط)

(أ) علم الزراعة. (ب) علم الكيمياء.
(ج) علم البيولوجى. (د) علم الفيزياء.

٤ خطورة تناول الشاى بعد الوجبات الغذائية يمثل تكامل بين علمى الكيمياء و .... (المعادى / القاهرة)

(أ) الزراعة. (ب) البيئة. (ج) البيولوجى. (د) الصيدلة.

٥ ينصح الأطباء بعدم شرب الشاى بعد الوجبات الغذائية، لأنه يعمل على .... (نصر النوبة / أسوان)

(أ) وقف عمل المعدة. (ب) ترسيب الحديد.
(ج) سهولة امتصاص الحديد. (د) ترسيب الصوديوم.

٦ الشكل البيانى المقابل : يعبر عن تأثير درجة الحرارة على نشاط أحد إنزيمات الهضم فى الإنسان وهو يعبر عن التكامل بين علم الكيمياء وعلم ....

(أ) الفيزياء. (ب) البيولوجى.
(ج) الصيدلة. (د) الزراعة.

٧ الشكل المقابل : يمثل ظاهرة أثر الضوء على تحويل غاز ثانى أكسيد الكربون وبخار الماء إلى أكسجين وكربوهيدرات.

ما العلم الذى يهتم بدراسة هذه الظاهرة ؟ (المحمودية / البحيرة)

(أ) الكيمياء الفيزيائية. (ب) الكيمياء التحليلية.
(ج) الكيمياء العضوية. (د) الكيمياء الحيوية.

٨ ما علم الكيمياء الذى يهتم بدراسة عمليات الفصل والتعرف على مكونات المادة من حيث النوعية والكمية ؟
(كرداسة / الجيزة)
(أ) الكيمياء العضوية. (ب) الكيمياء الحيوية.
(جـ) الكيمياء التحليلية. (د) الكيمياء البيئية.

٩ كثيراً من الدهانات شبه الصلبة تحدث لها إسالة بتأثير قوة الحركة التى تحدثها الفرشاة المستخدمة فى الدهانات.
الفقرة السابقة تعبر عن وجه من أوجه التكامل بين علم الكيمياء وعلم ....
(أ) الفيزياء. (ب) الرياضيات. (جـ) البيولوچى. (د) الزراعة.

١٠ العلم الذى يهتم بدراسة عملية تحول الماء السائل إلى بخار ماء والعكس،
للحفاظ على اتزان الطبيعة هو علم ....
(المراغة / سوهاج)
(أ) الكيمياء البيئية. (ب) الكيمياء العضوية.
(جـ) الكيمياء التحليلية. (د) الكيمياء الفيزيائية.

١١ يتم فى الدورة الدموية انتقال الدم الغنى بغاز O_2 من القلب إلى بقية أجزاء الجسم، وانتقال الدم الفقير بغاز O_2
لأعلى عكس اتجاه الجاذبية نحو القلب وهو ما يمثل تكامل بين علم الكيمياء و ....
(شبين الكوم / المنوفية)
(أ) الطب فقط. (ب) الصيدلة فقط. (جـ) الطب والفيزياء. (د) الصيدلة والفيزياء.

١٢ عدم التقدير الدقيق لجرعة مخدر الكلوروفورم المستخدم عند إجراء العمليات الجراحية قد يتسبب فى وفاة المريض.
ما العلمين اللذين يجب تكاملهما معًا للتوصل إلى الاستخدام الآمن للكلوروفورم ؟
(إدفو / أسوان)
(أ) الطب والفيزياء. (ب) الكيمياء والبيولوچى.
(جـ) الطب والكيمياء. (د) الصيدلة والفيزياء.

١٣ كل مما يلى من إسهامات علم الكيمياء فى إنتاج المحاصيل، عدا ....
(ببا / بنى سويف)
(أ) إنتاج الأسمدة المناسبة. (ب) التحليل الكيميائى للتربة.
(جـ) توقع أنماط الطقس. (د) إنتاج المبيدات الحشرية ومبيدات الآفات بجودة عالية.

١٤ المهندسون الكيميائيون يعملون بمصانع جديدة تشمل شركات لإنتاج كل مما يلى،
عدا ....
(الوايلى / القاهرة)
(أ) الفلزات. (ب) مستحضرات التجميل. (جـ) الكاوتش. (د) البذور.

القياس فى الكيمياء

١ القياس الكمى ....
(شربين / الدقهلية)
(أ) يتضمن قيمة عددية ووحدة قياس. (ب) لا يتضمن قيم عددية.
(جـ) لا يتضمن وحدة قياس. (د) يتم الحصول عليه من تجارب عملية.

٢ أى مما يأتى يُعبر عن القياس الكمى ؟
(دلنجات / البحيرة)
(أ) السحاحة أطول من الماصة. (ب) حمض HCl أقوى من حمض HCN
(جـ) الماء سائل عديم اللون. (د) درجة غليان الكحول الإيثيلى 78.37°C

أهمية القياس فى الكيمياء

١٧ الجدول المقابل : يوضح نتائج تحاليل لأحد الأشخاص، ومنه يتضح أن هذا الشخص .... (إدفو / أسوان)

التحليل	النتيجة	القيمة المرجعية
	(mg/dL)	
سكر الجلوكوز فى الدم	220	70 : 110
هيموجلوبين الدم	12	12 : 16

(أ) سليم ولا يحتاج لتوصيات طبية.
(ب) يجب أن يتناول السكريات بحذر.
(جـ) يعانى من نقص نسبة السكر فى الدم.
(د) يعانى من ارتفاع نسبة هيموجلوبين الدم.

١٨ كل مما يلى يُعبر عن أهمية القياس، عدا ....

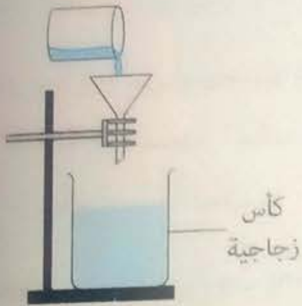
الاختيارات	الأهمية	مثــــال
(أ)	المراقبة	تحديد جرعات الأسبرين المناسبة لسن طفل.
(ب)	الحماية الصحية	مراقبة نسب سكر الجلوكوز فى دم مريض بالسكر.
(جـ)	الاختبار	تركيب مكونات اللبن فى أحد العبوات.
(د)	التدخل	إضافة مادة قاعدية إلى تربة مرتفعة الحموضة.

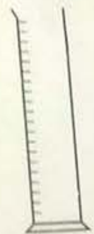
أدوات القياس

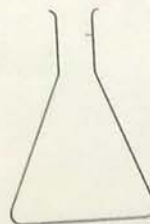
١٩ من الأدوات المستخدمة فى قياس حجوم السوائل بدقة .... (منوف / المنوفية)

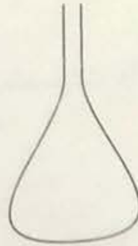
(أ) الدورق. (ب) الكأس. (جـ) الماصة. (د) المخبار المدرج.

٢٠ فى الشكل المقابل : تم صب خليط من الماء والرمل فى قمع به ورقة ترشيح، لقياس حجم الماء فى الخليط.
أى من الأدوات الآتية يمكن استخدامها بدلًا من الكأس الزجاجية لقياس حجم الماء بدقة ؟



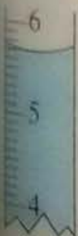

(أ)


(ب)


(جـ)

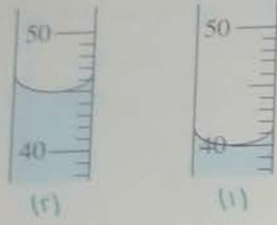
(د)

٢١ ما حجم السائل فى المخبار المدرج الموضح بالشكل المقابل ؟



(أ) 5.6 mL
(ب) 5.7 mL
(جـ) 5.8 mL
(د) 5.9 mL

٢٢ ألقيت كرتين متماثلتين تمامًا فى الماء الموجود فى المخبار المدرج شكل (١)، فارتفع مستوى سطح الماء فيه كما بالشكل (٢). ما حجم الكرة الواحدة ؟



أ $2.5\ cm^3$
ب $5\ cm^3$
ج $10\ cm^3$
د $22.5\ cm^3$

٢٣ إذا ألقيت كرتين متماثلتين فى الحجم إحداهما من النحاس كتلتها 8.8 g والأخرى من الألومنيوم كتلتها 2.7 g فى مخبارين يحتويان على نفس الحجم من الماء، فإن الفرق فى ارتفاع الماء فى المخبارين يساوى .... (رشيد / البحيرة)

أ zero
ب $2.7\ cm^3$
ج $6.1\ cm^3$
د $11.5\ cm^3$

٢٤ يمكن تعيين كثافة الماء عمليًا باستخدام .... (حوش عيسى / البحيرة)

أ الميزان الرقمى والماصة.
ب المخبار المدرج والسحاحة.
ج السحاحة والدورق المخروطى.
د الميزان الرقمى والمخبار المدرج.

٢٥ ما الأداة الزجاجية التى تستخدم فى عمليات التحضير والتقطير ؟ (شربين / الدقهلية)

أ السحاحة.
ب الماصة.
ج الميزان الحساس.
د الدورق المستدير.

٢٦ ما الأداة المستخدمة فى تحضير محلول هيدروكسيد البوتاسيوم لاستخدامه فى عملية تعيين تركيز محلول لحمض الكبريتيك ؟ (غرب طنطا / الغربية)

أ السحاحة.
ب الدورق المستدير.
ج الكأس الزجاجية.
د الدورق العيارى.

٢٧ الماصة المستخدمة فى قياس ونقل المواد شديدة الخطورة تكون .... (منوف / المنوفية)

أ مدرجة.
ب ذات انتفاخ.
ج ذات انتفاخين.
د مزودة بأداة شفط.

٢٨ أى مما يأتى يعبر عن كلًا من السحاحة والماصة ؟

أ مدرجة من أعلى لأسفل.
ب مدرجة من أسفل لأعلى.
ج تصنع من الزجاج أو البلاستيك.
د تستخدم فى خلط السوائل والمحاليل.

٢٩ كل مما يأتى من أوجه التشابه بين المخبار المدرج والسحاحة، عدا .... (ببا / بنى سويف)

أ يستخدما فى قياس حجوم السوائل.
ب يستخدما فى قياس حجوم الأجسام الصلبة.
ج يصنعا من الزجاج.
د من الأدوات المدرجة.

٣٠ أراد أحد الطلاب إجراء تجربة يتم فيها قياس الزمن اللازم لذوبان 2 g من الماغنسيوم تمامًا فى 100 mL من حمض الهيدروكلوريك.
ما الأدوات اللازمة لإجراء هذه التجربة ؟ (شبراخيت / البحيرة)

أ ساعة إيقاف ، مخبار مدرج ، ميزان حساس.
ب مخبار مدرج ، ترمومتر ، ميزان حساس.
ج ساعة إيقاف ، ميزان حساس.
د ساعة إيقاف ، مخبار مدرج.

٣١ قام أحد الطلاب بإجراء تجربة لقياس مقدار التغير فى درجة الحرارة عند إضافة 25 mL من حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى عدة أحجام مختلفة من محلول هيدروكسيد الصوديوم.
أى الأدوات الآتية لن يحتاجها الطالب أثناء إجراء التجربة ؟

Ⓐ (أ)

(ب)

(جـ)

(د)

(غرب / القاهرة)

٣٢ أى مما يأتى يعبر عن قيمة pH لمحلول حامضى ؟

(أ) 14   (ب) 9   (جـ) 7   (د) 5

أسئلة مقالية ومسائل

الكيمياء مركز العلوم

٣٣ الجدول التالى يوضح مكونات زجاجتين من المياه المعدنية : (المعادى / القاهرة)

الأيونات	Na^+	K^+	Mg^{2+}	Ca^{2+}	Cl^-	HCO_3^-	SO_4^{2-}
تركيزات الأيونات (mg/L) فى الزجاجة (أ)	25.5	2.8	8.7	12	14.2	103.7	41.7
تركيزات الأيونات (mg/L) فى الزجاجة (ب)	120	8	40	70	220	335	20

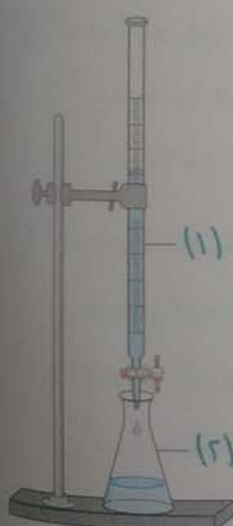
(١) أى الزجاجتين يفضل استخدامها لشخص يعانى من هشاشة العظام ونقص لأيونات الكالسيوم ؟
(٢) ما كتلة الماغنسيوم التى سوف يحصل عليها شخص استهلك 2 L من مياه الزجاجة (أ) ؟

أدوات القياس

٣٤ وضع حجر كتلته 50 g وكثافة مادته $5\ g/cm^3$ داخل مخبار مدرج فأصبح مستوى سطح الماء بالمخبار $45\ cm^3$
احسب حجم الماء داخل المخبار قبل وضع الحجر. (الساحل / القاهرة)

٣٥ الشكل المقابل يمثل إحدى العمليات الكيميائية :
(١) ما اسم الأداتين (١) ، (٢) ؟
(٢) ما اسم هذه العملية ؟

(فارسكور / دمياط)



٣٦ ادرس الأدوات الثلاثة الموضحة بالشكل المقابل، ثم أجب عما يلى :

(١) ما الفرق بين الأداة (١) و الأداة (٢) ؟ (٦ أكتوبر / الجيزة)

(٢) فيما تختلف الماصة عن الأداة (٣) ؟ وما وجه التشابه بينهما ؟

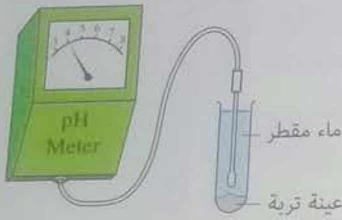
٣٧ علل : يعتبر جهاز pH الرقمى أكثر دقة من شريط pH الورقى فى تحديد قيمة pH لمحلول. (كفر الزيات / الغربية)

٣٨ يستخدم الجهاز الموضح بالشكل المقابل فى قياس حموضة أو قاعدية التربة الزراعية :

(١) ما نوع هذه التربة ؟ مع التفسير.

(٢) كيف تعالج هذه التربة ؟

(رشيد / البحيرة)

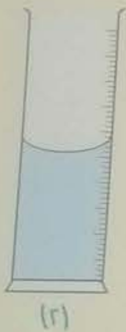


أسئلة تقيس المستويات العليا فى التفكير

مجاب عنها تفصيليًا

اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة :

٣٩ عند نقل الكرة من المخبار المدرج (١) إلى المخبار المدرج (٢) قل تدريج مستوى الماء فى المخبار المدرج (١) بمقدار **10 mL** ما مقدار الزيادة فى تدريج مستوى الماء فى المخبار المدرج (٢) ؟ (مدينة نصر / القاهرة)



(أ) 5 mL

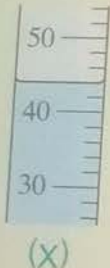
(ب) 10 mL

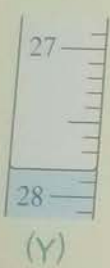
(جـ) 20 mL

(د) 40 mL

٤٠ الشكل المقابل : يمثل مقطع من سحاحة ومخبار مدرج.

أى مما يلى يعبر عن القراءة الصحيحة لكل منهما ؟ (كرداسة / الجيزة)





الاختيارات	قراءة السحاحة (mL)	قراءة المخبار المدرج (mL)
(أ)	44	27.8
(ب)	27.8	44
(جـ)	27.8	42
(د)	28.2	44

الفصل الثانى

النانوتكنولوچى و الكيمياء

مخرجات التعلم :

بعد دراسة هذا الفصل يجب أن يكون الطالب قادرًا على أن :

(١) يتعرف البادئات.

(٢) يستنتج العلاقة بين المللى و الميكرو و النانو.

(٣) يتعرف مقياس النانو.

(٤) يفسر الخواص الفريدة (الفائقة) للمواد النانوية.

(٥) يتعرف مفهوم النانوتكنولوچى.

(٦) يتعرف كيمياء النانو.

(٧) يصنف المواد النانوية وفقًا لعدد أبعادها النانوية.

(٨) يذكر أشكال المواد النانوية.

(٩) يذكر أمثلة للمواد النانوية.

(١٠) يحدد بعض تطبيقات كيمياء النانوتكنولوچى.

(١١) يستنتج أن للنانوتكنولوچى تأثيرات مفيدة و أخرى ضارة.

أهم العناصر

- البادئات.
- العلاقة بين المللى و الميكرو و النانو.
- مقياس النانو.
- تفسير الخواص الفريدة (الفائقة) للمواد النانوية.
- كيمياء النانو.
- تطبيقات نانوتكنولوچية.
- مخاطر تكنولوچيا النانو.

أهم المفاهيم

- مقياس النانو.
- الحجم النانوى الحرج.
- النانوتكنولوچى.
- المواد أحادية البُعد النانوى.
- المواد ثنائية الأبعاد النانوية.
- المواد ثلاثية الأبعاد النانوية.
- التلوث النانوى.

البادئات

- هناك مقاطع تسبق وحدات القياس تُعرف بالبادئات.

تدل على :

- مضاعفات وحدة القياس ويعبر عنها بالأس العشرى 10^n
- أجزاء من وحدة القياس ويعبر عنها بالأس العشرى 10^{-n}

الكمية	الأس العشرى 10^n
1000 000	10^6
0.001	10^{-3}

- الجدول التالى يوضح بعضًا من البادئات :

البادئة		الرمز	مقدار ما تعادله	الكمية	10^n
كيلو	kilo	k	ألف وحدة	1000	10^3
ديسى	deci	d	جزء من عشر أجزاء من الوحدة	0.1	10^{-1}
سنتى	centi	c	جزء من مائة جزء من الوحدة	0.01	10^{-2}
مللى	milli	m	جزء من ألف جزء من الوحدة	0.001	10^{-3}
ميكرو	micro	μ	جزء من مليون جزء من الوحدة	0.000 001	10^{-6}
نانو	nano	n	جزء من مليار جزء من الوحدة	0.000 000 001	10^{-9}

? **أيهما أكثر ضررًا** أن يكون تركيز عنصر الرصاص فى مياه نهر جزء من مليار جزء من الوحدة أم جزء من مليون جزء من الوحدة ؟ ولماذا ؟ (النيل / القاهرة)

الأكثر ضررًا هو أن يكون تركيز الرصاص فى المياه جزء من مليون جزء من الوحدة (10^{-6})، لأن هذا المقدار أكبر من مقدار الجزء من مليار جزء من الوحدة (10^{-9}).

Test Yourself

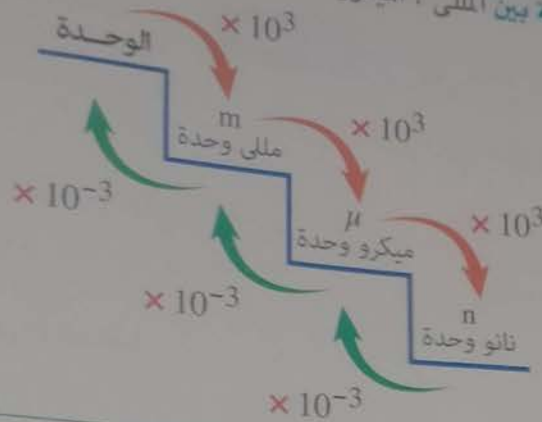
أى علاقات القياس الآتية غير صحيحة ؟ (إدفو / أسوان)

ⓐ ١ ميكرولتر = 1×10^{-6} L
ⓑ ١ جرام = 1×10^{-6} kg
ⓒ ١ لتر = 10^3 mL
ⓓ 10^2 سنتيجرام = 1 g

الحل : الاختيار الصحيح : ....

العلاقة بين الملى و الميكرو و النانو

◂ يوضح المخطط التالى العلاقة بين الملى ، الميكرو ، النانو و وحدة القياس باستخدام الأس العشرى (10^n)



Worked Examples

❶ أى مما يأتى يمثل الكتلة الأقل من مسحوق مادة كيميائية ؟

Ⓐ 100 μg Ⓑ 1000 ng Ⓒ 1 mg Ⓓ 0.01 g

فكرة الحل :

Ⓐ 1×10^{-4} g = 100×10^{-6} g = 100 μg
Ⓑ 1×10^{-6} g = 1000×10^{-9} g = 1000 ng
Ⓒ 1×10^{-3} g = 1 mg
Ⓓ 10^{-2} g = 0.01 g

الحل : الاختيار الصحيح : Ⓑ

❷ يفترض أن النحاس يوجد فى القشرة الأرضية بنسبة 7 g لكل 1 ton من القشرة الأرضية، ما كتلة النحاس الموجودة فى 0.5 mg من القشرة الأرضية ؟ (ارشيف / الحج)

Ⓐ 3.5 ng Ⓑ 3.5 μg Ⓒ 3.5 mg Ⓓ 3.5×10^{-5} g

فكرة الحل :

$\because$ 1 ton = 1000 kg ، 1 kg = 1000 g ، 1 g = 1000 mg

$$\therefore 1\ \text{ton} \times \frac{1000\ \text{kg}}{1\ \text{ton}} \times \frac{1000\ \text{g}}{1\ \text{kg}} \times \frac{1000\ \text{mg}}{1\ \text{g}} = 1 \times 10^9\ \text{mg}$$

$\therefore$ 1 ton = 1×10^9 mg

نحاس	تحتوى على ⟵	القشرة الأرضية
7 g		1×10^9 mg
? g		0.5 mg

$$\therefore \text{كتلة النحاس} = \frac{0.5 \times 7}{1 \times 10^9} = 3.5 \times 10^{-9}\ \text{g} = 3.5\ \text{ng}$$

الحل : الاختيار الصحيح : Ⓐ

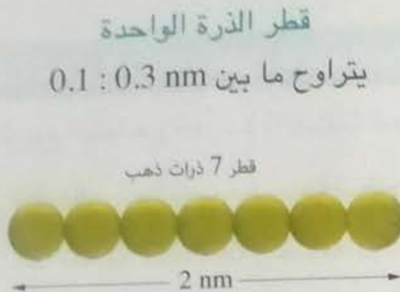
مقياس النانو

- النانو بادئة تسبق وحدات القياس، **مثل :**
  - النانومتر (nm).
  - النانوجرام (ng).
  - النانوثانية (ns).
  - النانومول (nmol).
  - النانوجول (nJ).
- **مقياس النانو** : مقياس الجسيمات متناهية الصغر التى تتراوح أقطارها بين **1 : 100 nm**
- تُظهر المواد وهى على مقياس النانو خواصًا فريدة، تختلف عن خواصها وهى على مقياس كل من :
  - الماكرو.
  - الميكرو.
- **والأمثلة التالية توضح مدى صغر وحدة النانومتر :**

قطر حبة الرمل
حوالى 10^6 nm

قطر جزىء الماء
0.3 nm تقريبًا

قطر الذرة الواحدة
يتراوح ما بين 0.3 nm : 0.1



- **الحجم النانوى الحرج** : الحجم الذى تظهر فيه الخواص النانوية الفريدة للمادة، والذى تكون أبعاد دقائقه من **1 nm** إلى **100 nm**
- تتغير الخواص الفريدة للمادة باختلاف الحجم النانوى لها، لذا تُعرف هذه الخواص بالخواص المعتمدة على الحجم، **كتلك التى تحدث فى :**
  - الخـواص الكيميائيـة مثل سـرعة التفاعـل الكيميائى، حيث يصبح عدد ذرات سـطح المادة المعـرض للتفاعل وهى فى الحجم النانوى كبير جدًا إذا ما قُورن بعدد ذرات السطح فى الحجم الأكبر (الماكرو).
  - الخواص الفيزيائية مثل اللون، الشفافية، درجة الانصهار، التوصيل الحرارى و التوصيل الكهربى.
  - الخواص الميكانيكية مثل الصلابة والمرونة.

تطبيقات

أ تغير لون الذهب تبعًا لتغير الحجم النانوى لدقائقه

- مـن المعـروف أن الذهب أصفـر اللـون ذو بريق معدنى ولكـن عنـد تقلـص حجـم دقائقـه مـن مقيـاس الماكرو إلـى مقيـاس النانو، يتغيـر لونـه ويأخذ ألوانًـا مختلفة (أحمر / برتقالى / أخضر / أزرق) حسب الحجم النانوى.

تغير لون الذهب تبعًا لتغير الحجم النانوى لدقائقه

علل : تغير لون الذهب عند تقلص حجم دقائقه من مقياس الماكرو إلى مقياس النانو. (شربين / الدقهلية)

لأن تفاعـل الضـوء المرئـى مع دقائق الذهب وهى على مقياس النانو يختلف عن تفاعله معها وهى على مقياس الماكرو.

ب تغير صلابة النحاس تبعًا لتغير الحجم النانوى لدقائقه

مسحوق نانو نحاس

- تزداد صلابة النحاس عندما يتقلص حجم دقائقه لتصبح فى الحجم النانوى.
- تختلف صلابة النحاس باختلاف الحجم النانوى لدقائقه.

? ما النتائج المترتبة على تقلص حجم دقائق النحاس من مقياس الماكرو إلى مقياس النانو ؟

تفسير الخواص الفريدة (الفائقة) للمواد النانوية

- ترجع الخواص الفريدة (الفائقة) للمواد النانوية إلى النسبة (العلاقة) بين مساحة سطحها وحجمها.
- **تطبيق** العلاقة بين مساحة سطح مكعب وحجمه

عند تقسيم مكعب طول ضلعه 1 cm إلى عدة مكعبات، تزداد مساحة الأسطح الكلية للمكعبات فى حين يظل الحجم الكلى ثابتًا، **كما يتضح من الجدول التالى :**

	مكعب واحد	تقسيم المكعب إلى ٨ مكعبات	تقسيم المكعب إلى ٢٧ مكعب
الرسم التوضيحى	1 cm	$\frac{1}{2}$ cm	$\frac{1}{3}$ cm
عدد المكعبات	1	8	27
طول ضلع المكعب الواحد	1 cm	$\frac{1}{2}$ cm	$\frac{1}{3}$ cm
مساحة الأسطح الكلية للمكعبات = (طول الضلع)^2 × عدد أوجه المكعب الواحد × عدد المكعبات	$1 \times 6 \times (1)^2$ $= 6\ cm^2$	$8 \times 6 \times (\frac{1}{2})^2$ $= 12\ cm^2$	$27 \times 6 \times (\frac{1}{3})^2$ $= 18\ cm^2$
الحجم الكلى = (طول الضلع)^3 × عدد المكعبات	$1\ cm^3 = 1 \times (1)^3$	$1\ cm^3 = 8 \times (\frac{1}{2})^3$	$1\ cm^3 = 27 \times (\frac{1}{3})^3$
النسبة بين المساحة والحجم = $\frac{\text{المساحة الكلية}}{\text{الحجم الكلى}}$	$6 = \frac{6}{1}$	$12 = \frac{12}{1}$	$18 = \frac{18}{1}$

يتضح من الجدول السابق إنـــه كلمـــا ازداد تقسيـم المـادة تزداد النسبـة بين مساحتها الكلية وحجمهـا الكلـى، وعندمـا تصبح دقائق المادة فى الحجم النانوى، تكون النسـبة بين مسـاحة سـطحها وحجمها كبيـرة جدًا للغاية، مما يكسبها خواصًا جديدة وفريدة.

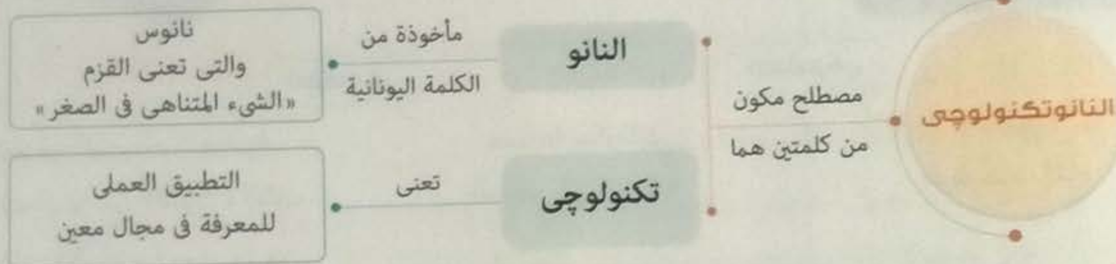
علل : للمواد النانوية خواص فائقة (فريدة).

علل : سرعة ذوبان مكعب من السكر فى الماء أقل من سرعة ذوبان مسحوق هذا المكعب فى نفس كمية الماء ودرجة الحرارة.

(سمالوط / المنيا)

لأن النسبة الكبيرة بين مساحة سطح الجزيئات إلى حجمها فى حالة المسحوق تزيد من سرعة الذوبان، حيث يكون عدد الجزيئات المعرضة للذوبان كبير جدًا.

مفهوم النانوتكنولوچى



النانوتكنولوچى : تكنولوچيا المواد متناهية الصغر، ويختص بمعالجة المادة على مقياس النانو، لإنتاج مواد جديدة مفيدة وفريدة فى خواصها.

كيمياء النانو

تُعد كيمياء النانو إحدى فروع علم النانو، التى :

- تتعامل مع التطبيقات الكيميائية للمواد النانوية.
- تتضمن دراسة ووصـف وتخليق المـواد النانويـة.
- تتعلـق بالخواص الفريـدة المرتبطة بتجميع الذرات والجزيئات ذات الأبعاد النانوية.

تتخذ المواد النانوية أشكالًا متعددة، منها :

- الحبيبات (النقاط الكمية).
- الأعمدة النانوية.
- الأسلاك النانوية.
- الكرات.
- الأنابيب النانوية.
- الأليـاف النانوية.
- الأغشيـة الرقيقة.
- الشرائح الدقيقة.

كرات نانوية

أى مادة – مهما صغر حجم دقائقها – يكون لها ثلاثة أبعاد (طول ، عرض ، ارتفاع)

- تصنف المواد النانوية وفقًا لعدد أبعادها النانوية، إلى :

١ مواد أحادية البعد النانوى | ٢ مواد ثنائية الأبعاد النانوية | ٣ مواد ثلاثية الأبعاد النانوية

١ المواد أحادية البعد النانوى

- المواد أحادية البعد النانوى : مواد يقدر أحد أبعادها الثلاثة بمقياس النانو.

- أمثلة

الأغشية الرقيقة	الأسلاك النانوية	الألياف النانوية
تستخدم فى		تستخدم فى
* تغليف المنتجات الغذائية، لحمايتها من التلوث والتلف. * طلاء الأسطح لحمايتها من الصدأ والتآكل.	صناعة مكونات الدوائر الإلكترونية	صناعة مرشحات الماء

٢ المواد ثنائية الأبعاد النانوية

- المواد ثنائية الأبعاد النانوية : مواد يقدر بُعدين من أبعادها الثلاثة بمقياس النانو.

- أمثلة

أنابيب الكربون النانوية أحادية الجدار	أنابيب الكربون النانوية عديدة الجدر

- ومن الخواص المميزة لأنابيب الكربون النانوية :

(١) قدرتها الفائقة على :

- توصيل الكهرباء (تفوق توصيل النحاس).
- توصيل الحرارة (تفوق توصيل الماس).

(٢) الصلابة مع خفة الوزن، فحبل من الأنابيب النانوية بقطر شعرة الرأس يمكنه أن يجر (يحمل) قاطرة، وهذه القوة ألهمت العلماء للتفكير فى عمل أحبال ذات متانة يمكن استخدامها فى المستقبل فى عمل مصاعد الفضاء.

صور تخيلية للمصعد الفضائى الذى ينقل الأفراد من الأرض إلى الفضاء بدلًا من صواريخ الفضاء

(٣) ترتبط بسهولة بالبروتين، لذا يمكن استخدامها فى صناعة أجهزة الاستشعار البيولوچية.

(٤) قوى الترابط بين جزيئاتها ، لذا فإن أنابيب الكربون النانوية أقوى من الصلب.

؟ علل :

(١) يعكف العلماء على تحقيق حلم استخدام الأسلاك المصنوعة من أنابيب الكربون النانوية فى عمل مصاعد الفضاء.

لقوة وصلابة هذه الأسلاك وخفة وزنها .

(٢) يمكن استخدام أنابيب الكربون النانوية فى صناعة أجهزة الاستشعار البيولوجية.

لارتباطها بسهولة بالبروتين وحساسيتها تجاه جزيئات معينة.

(٣) أنابيب الكربون النانوية أقوى من الصلب.

بسبب قوى الترابط بين جزيئاتها .

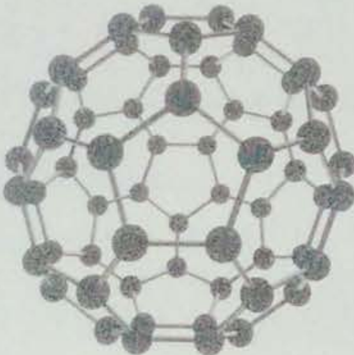
٣ المواد ثلاثية الأبعاد النانوية

- المواد ثلاثية الأبعاد النانوية : مواد تُقدر أبعادها الثلاثة بمقياس النانو.

أمثلة

١ كرة البوكى :

* تتكون كرة البوكى من 60 ذرة كربون ويرمز لها بالرمز C60 وفيها ترتبط كل ذرة كربون بثلاث ذرات أخرى بروابط تساهمية.
* تتميز بمجموعة من الخصائص التى تعتمد على تركيبها الجزيئى.
* النموذج الجزيئى لكرة البوكى يبدو ككرة قدم مجوفة، لذا يختبر العلماء مدى فاعليتها كحامل للأدوية داخل جسم الإنسان.



كرة بوكى C60
ترتبط كل ذرة كربون فيها بثلاث ذرات كربون على هيئة حلقات خماسية وسداسية

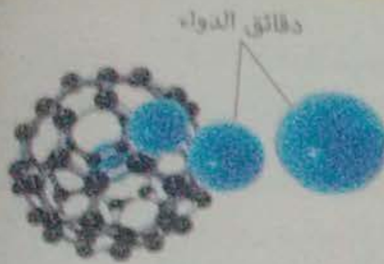
? علل :

(١) يرمز لكرة البوكى بالرمز C60 (المنيرة / الإسكندرية)

لأنها تتكون من 60 ذرة كربون.

(٢) فاعلية الشكل الكروى المجوف لكرة البوكى كحامل للأدوية داخل جسم الإنسان.

لأن شكلها الكروى المجوف يمكنها من حمل جزيئات من دواء معين بداخلها، فى حين يقاوم سطحها الخارجى التفاعل مع جزيئات أخرى داخل الجسم.



استخدام كرة البوكى فى حمل أدوية معينة

٣ صدفة النانو :

* تستخدم فى علاج السرطان.

صدفة النانو

Worked Example

الجدول الآتى يوضح أبعاد الدقائق المكونة لأربع مواد مختلفة (١) ، (٢) ، (٣) ، (٤) :

المادة	الطول	العرض	الارتفاع
(١)	1.2×10^{-8} m	200×10^{-10} m	322×10^{-10} m
(٢)	21×10^{-10} m	0.18×10^{-5} m	17.9×10^{-9} m
(٣)	130×10^{-7} m	49×10^{-7} m	68×10^{-6} m
(٤)	1.7×10^{-8} m	83×10^{-4} m	96×10^{-3} m

ما الترتيب الصحيح لهذه المواد من حيث صلابتها ؟

فكرة الحل :

يلزم تحويل وحدات قياس الأبعاد من m إلى nm بالضرب فى المعامل 1×10^9

المادة	الطول	العرض	الارتفاع
(١)	12 nm	20 nm	32.2 nm
(٢)	2.1 nm	1800 nm	17.9 nm
(٣)	13×10^3 nm	4900 nm	68×10^3 nm
(٤)	17 nm	83×10^5 nm	96×10^6 nm

∵ مقياس النانو يتراوح ما بين 1 : 100 nm

∴ تصنف المواد الأربعة، كما فى الجدول المقابل :

(١)	مادة ثلاثية الأبعاد النانوية
(٢)	مادة ثنائية الأبعاد النانوية
(٣)	مادة غير نانوية
(٤)	مادة أحادية البُعد النانوى

∵ صلابة المادة تزداد بزيادة أبعاد دقائقها النانوية.

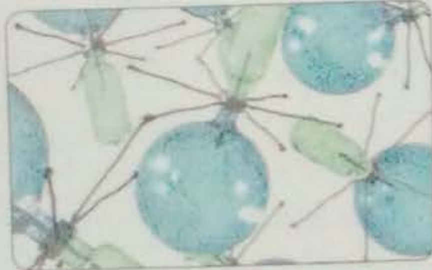
∴ الترتيب الصحيح للمواد من حيث صلابتها :

(١) > (٢) > (٤) > (٣)

الحـل : (١) > (٢) > (٤) > (٣).

تطبيقات نانوتكنولوچية

يعتقـد العلمـاء فى قـدرة علوم النانوتكنولوچى على تقديم حلول عملية لكثير من المشـكلات التى تواجه البشـر فى العديد من المجالات، **ومنها :**

المجال	التطبيقات النانوتكنولوچية
مجال الطب	* التشخيص المبكر للأمـراض وتصوير الأعضـاء والأنسجة. * توصيـل الـدواء بدقـة إلـى الخلايـا والأنسـجة المصابـة فقـط، مما يزيد من فرص الشـفاء ويقلل مـن الأضـرار الجانبيـة للعـلاج التقليـدى والذى لا يفـرق فـى تأثيره بين الخلايـا المصابة والخلايا السليمة. * إنتـاج روبـوت نانـوى وإطلاقـه فـى تيـار الـدم لإزالـة الجلطـات الدمويـة مـن جـدر الشـرايين دون تدخل جراحى. * إنتـاج أجهـزة متناهيـة الصغر للغسـيل الكلـوى تزرع بأجسـام المصابين بالفشـل الكلوى. توصيل الدواء إلى الخلايا المصابة بواسطة روبوت نانوى  إزالة خلايا سرطانية بواسطة روبوت نانوى
مجال الزراعة	* حفظ المواد الغذائية. * التعرف على البكتيريا الموجودة فى الغذاء. * إنتاج وتطوير مواد غذائية ومبيدات حشرية وأدوية للنباتات والحيوانات بمواصفات خاصة.
مجال الطاقة	* إنتاج خلايا شمسية باستخدام نانو السيليكون، تتميز بقدرة عالية على تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربية، دون فقد (تسرب) الطاقة الحرارية. * إنتاج خلايا وقود هيدروچينى عالية الكفاءة ومنخفضة التكلفة.
مجال الاتصالات	* إنتاج أجهزة النانو اللاسلكية والهواتف المحمولة والأقمار الصناعية. * تصنيع شرائح إلكترونية تتميز بقدرة عالية على التخزين. * تقليص حجم الترانزستورات.

مجال الصناعة	* إنتاج جزيئات نانوية غير مرئية تُكسب الزجاج والخزف خاصية التنظيف الذاتى (التلقائى). * إنتاج مواد نانوية تدخل فى صناعة مستحضرات التجميل والكريمات المضادة لأشعة الشمس حيث تقوم بتنقية أشعة الشمس من الأشعة فوق البنفسجية الضارة المصاحبة لها. * إنتاج طلاءات نانوية تكوّن طبقات تغلف شاشات الأجهزة الإلكترونية لحمايتها من الخدش. * تصنيع أنسجة طاردة للبقع وتتميز بالتنظيف الذاتى.
مجال البيئة	* إنتاج مرشحات نانوية يستفاد منها فى : • تنقية الماء والهواء. • تحلية المياه. • حل مشكلة النفايات النووية. • إزالة العناصر الخطرة من النفايات الصناعية.

أنسجة طاردة للبقع

مخاطر تكنولوچيا النانو

• على الرغم مما قدمته تكنولوچيا النانو للبشرية، وما سوف تقدمه، فإن الخبراء يعتقدون أن تعميم استخدامها فى كافة جوانب الحياة، قد تكون له عواقب وخيمة على البشرية، لما لها من التأثيرات التالية :

التأثيرات الصحية	* اختراق جزيئات النانو الدقيقة جدًا جدًا لأغشية خلايا الجلد والرئة، واستقرارها داخل الجسم، يمكن أن يؤدى إلى حدوث كوارث صحية.
التأثيرات البيئية	* التلوث النانوى : التلوث بالنفايات الناجمة عن عمليات تصنيع المواد النانوية. * نفايات التلوث النانوى تكون على درجة عالية من الخطورة ... علل؟ بسبب دقة حجمها، حيث يمكنها اختراق الخلايا النباتية والحيوانية بسهولة، بالإضافة إلى تأثيرها على كل من : • المناخ. • الماء. • الهواء. • التربة.
التأثيرات الاجتماعية	* سوف تزيد تكنولوچيا النانو من حدة المشكلات الناتجة عن : • عدم المساواة الاجتماعية والاقتصادية. • التوزيع غير العادل للتكنولوچيا والثروات. ? علل : قد تؤدى تكنولوچيا النانو إلى الإخلال بالمساواة الاجتماعية. لأن هذه التكنولوچيا سوف تكون فى متناول الدول الغنية والأفراد الأغنياء فقط.

مجاب عنها

أسئلة الاختيار من متعدد

البادئات

1 شرب المياه الملوثة بعنصر الزئبق يؤدى إلى تدمير خلايا المخ.
أى العينات الآتية يكون الضرر الناتج عنها أقل ؟ (طما / سوهاج)

(أ) عينة تحتوى على 10^{-15} وحدة زئبق.
(ب) عينة تحتوى على 10^{-6} وحدة زئبق.
(جـ) عينة تحتوى على 10^{-8} وحدة زئبق.
(د) عينة تحتوى على 10^{-10} وحدة زئبق.

2 النسبة بين الميكرومتر والنانومتر تساوى .... (مصر القديمة / القاهرة)

(أ) 10^{6}
(ب) 10^{3}
(جـ) 10^{-3}
(د) 10^{-6}

3 ما قيمة 0.03 s مقدرة بوحدة النانوثانية ؟ (سمالوط / المنيا)

(أ) 3×10^{9} ns
(ب) 3×10^{7} ns
(جـ) 3×10^{5} ns
(د) 3×10^{3} ns

4 الكمية 0.398 m تكافئ .... (جرجا / سوهاج)

(أ) 398 mm
(ب) 3.98×10^{-3} mm
(جـ) 3.98×10^{-4} mm
(د) 0.0398 mm

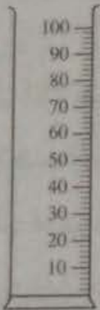
5 أى المواد الآتية كتلتها هى الأكبر ؟ (كوم أمبو / أسوان)

(أ) 1000 mg من الذهب.
(ب) 1 kg من الأرز.
(جـ) 10000 g من اللحم.
(د) 10000 mg من الريش.

6 كل من أزواج الكميات الآتية متساوى، عدا .... (سنورس / الفيوم)

(أ) 10^{3} µg / 10^{6} ng
(ب) 10^{9} ng / 1 g
(جـ) 0.1 mg / 0.001 g
(د) 10^{2} µg / 0.1 mg

7 الشكل المقابل : لمخبار مدرج.
ما وحدة القياس المناسبة له لقياس حجوم السوائل ؟



(أ) mm^{2}
(ب) mm^{3}
(جـ) cm^{2}
(د) cm^{3}

مقياس النانو

8 ترجع الخواص الفائقة للمواد النانوية إلى النسبة الكبيرة للغاية بين .... (عين شمس / القاهرة)

(أ) طول و حجم المادة.
(ب) كثافة و حجم المادة.
(جـ) كتلة و حجم المادة.
(د) مساحة سطح و حجم المادة.

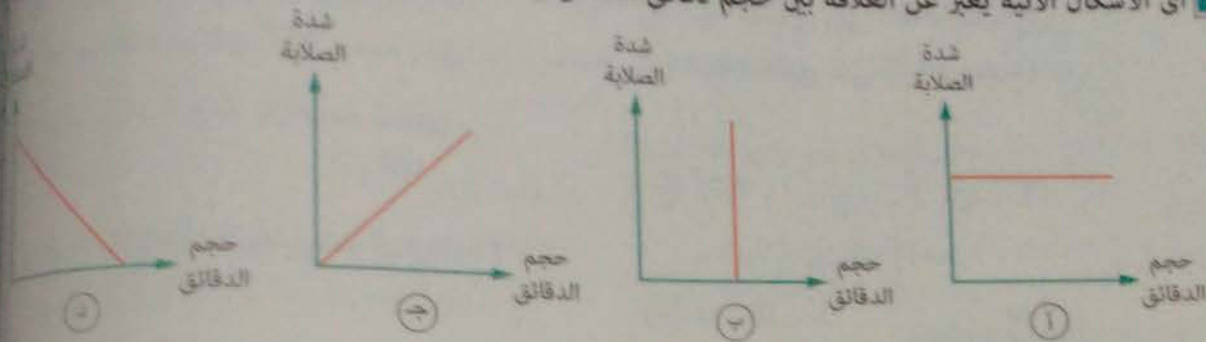
٩ عند تغير أبعاد المادة من مقياس الماكرو إلى مقياس النانو، تظل كل من الخواص الآتية ثابتة، عدا

(أ) مساحة السطح.
(ب) الكتلة.
(ج) الكثافة.
(د) الحجم الكلى.

١٠ عند تقلص حجم دقائق الذهب يتغير كل مما يأتى، عدا ....

(أ) تفاعله مع الضوء المرئى.
(ب) لونه.
(ج) تركيبه الذرى.
(د) مساحة سطحه.

١١ أى الأشكال الآتية يعبر عن العلاقة بين حجم دقائق النحاس فى مقياس النانو وشدة صلابتها ؟

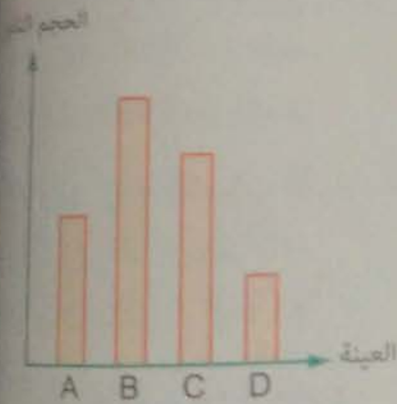


١٢ أى مما يأتى يعبر عن التغير الحادث فى مساحة سطح وحجم مكعب عند تقسيمه ؟

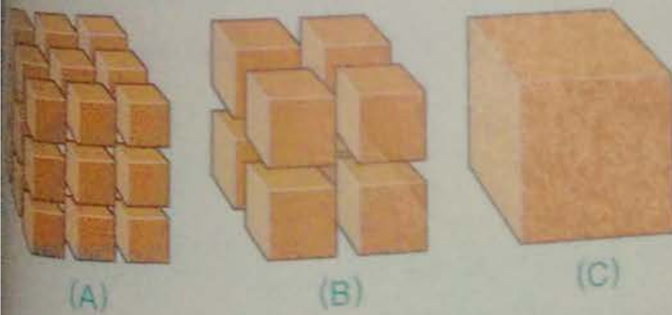
(أ) تقل مساحة سطح المكعب ويقل الحجم.
(ب) تزداد مساحة سطح المكعب ويقل الحجم.
(ج) تقل مساحة سطح المكعب ويظل الحجم ثابتًا.
(د) تزداد مساحة سطح المكعب ويظل الحجم ثابتًا.

١٣ الشكل المقابل : يعبر عن الحجم النانوى لدقائق أربع عينات من أحد العناصر.
أى هذه العينات تكون أكثر صلابة ؟ (المعادى / القاهرة)

(أ) A
(ب) B
(ج) C
(د) D



١٤ الأشكال المقابلة : تعبر عن ثلاث عينات من مادة واحدة، كتلة كل منها 50 g ، وعند إذابة كل منها بمفرده فى 500 mL من الماء فى درجة حرارة الغرفة وجد أن معدل ذوبان العينة (C) يكون هو الأقل، ما التفسير العلمى لذلك ؟ أن العينة (C) ....



(أ) حجمها أكبر.
(ب) مساحة سطحها أقل.
(ج) عدد جزيئاتها أكبر.
(د) كثافة مادتها أقل.

١٥ يلزم لوصف أحد الدقائق بأنها نانوية أن .... (شرق مدينة نصر / القاهرة)

(أ) تكون ذات بُعد واحد فقط.
(ب) يقدر طولها وعرضها على الأقل بمقياس نانوى.
(ج) يكون لها طول وعرض وارتفاع.
(د) يكون لها بُعد واحد نانوى على الأقل.

١٦ جميع ما يلى مواد أحادية البُعد النانوى، عدا .... (ديرمواس / المنيا)

(أ) الأغشية الرقيقة. (ب) صدفة النانو. (ج) الأسلاك النانوية. (د) الألياف النانوية.

١٧ أى هذه المواد يمكن أن يكون لها هذه الأبعاد :

0.11×10^{9} m	0.18×10^{-5} m	320×10^{-11} m

(أ) أغشية رقيقة نانوية. (ب) كرات البوكى. (ج) أنابيب كربون نانوية. (د) صدفات النانو.

١٨ تطلى شاشة الموبايل بسائل نانوى ليتكون على سطحها غشاء رقيق يحميها من الخدش والكسر.
ما نوع المادة التى يُصنع منها هذا السائل النانوى ؟ (٦ أكتوبر / الجيزة)

(أ) مادة غروية.
(ب) مادة أحادية البُعد النانوى.
(ج) مادة معلقة.
(د) مادة ثنائية الأبعاد النانوية.

١٩ من المواد ثنائية الأبعاد النانوية .... (بندر كفر الدوار / البحيرة)

(أ) أنابيب الكربون النانوية.
(ب) كرة البوكى.
(ج) الألياف النانوية.
(د) صدفة النانو.

٢٠ ترتبط ذرات الكربون فى الأنابيب النانوية فى حلقات .... (نبروه / الدقهلية)

(أ) ثلاثية. (ب) رباعية. (ج) خماسية. (د) سداسية.

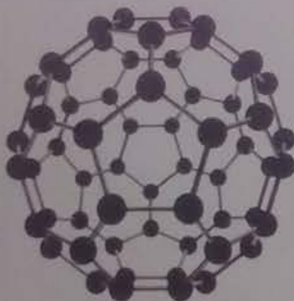
٢١ المادة النانوية التى أبعادها (20 nm ، 50 nm ، 200 nm) ، يمكن استخدامها فى .... (ساقلته / سوهاج)

(أ) تغليف المنتجات والأسطح.
(ب) حمل الأدوية داخل جسم الإنسان.
(ج) أجهزة الاستشعار البيولوچى.
(د) صنع مرشحات المياه.

٢٢ أحد استخدامات المواد ثلاثية الأبعاد النانوية .... (شبراخيت / البحيرة)

(أ) صناعة الروبوتات النانوية.
(ب) استهداف الخلايا المريضة بالدواء المناسب.
(ج) أجهزة استهداف الحشرات الزاحفة.
(د) أجهزة المسح الچيولوچى.

٢٣ ما الأبعاد المحتملة للشكل المقابل ؟ (أبو قرقاص / المنيا)



(أ) 322 nm / 83 nm / 720 nm
(ب) 179 nm / 180 nm / 11 nm
(ج) 86 nm / 94 nm / 91 nm
(د) 196 nm / 201 nm / 278 nm

(طهطا / سوهاج)

٢٤ أى مما يأتى يعبر عن أبعاد مادة تستخدم فى استهداف الخلايا المريضة بالدواء المناسب ؟

(أ) 320×10^{-12} m / 200×10^{-10} m / 1.2×10^{-11} m

(ب) 17.9×10^{-9} m / 0.18×10^{-7} m / 21×10^{-10} m

(جـ) 68×10^{-6} m / 49×10^{-7} m / 130×10^{-7} m

(د) 96×10^{-3} m / 83×10^{-4} m / 17×10^{-8} m

٢٥ مادة أبعاد دقائقها : (81 nm / 92 nm / 79 nm)

تتكون من 60 ذرة متماثلة، من خصائص هذه المادة ....

(أ) القدرة الفائقة على توصيل الكهرباء. (ب) صلابتها القوية.

(جـ) ترتبط بسهولة مع البروتين. (د) مجوفة من الداخل.

(بنى مزار / المنيا)

٢٦ ما عدد ذرات الكربون التى ترتبط بها كل ذرة كربون فى كرة البوكى ؟

(أ) 1 (ب) 2 (جـ) 3 (د) 4

(طهطا / سوهاج)

٢٧ صدفة نانو لها البُعدين 25 nm ، 30 nm

ما البُعد الثالث المحتمل لهذه الصدفة ؟

(أ) 60 cm (ب) 30 nm (جـ) 25 mm (د) 1000 nm

(غرب المنصورة / الدقهلية)

٢٨ الجسيمات النانوية المغطاة بالذهب تستخدم فى علاج ....

(أ) ضعف البصر. (ب) فطريات القدم.

(جـ) سرطان الثدى. (د) الديدان الأسطوانية.

تطبيقات نانوتكنولوچية

(ديرمواس / المنيا)

٢٩ من التقنيات الحديثة فى علاج انسداد الشريان التاجى ....

(أ) كرة البوكى. (ب) الروبوت النانوى. (جـ) صدفة النانو. (د) أنابيب الكربون.

(منوف / المنوفية)

٣٠ من تطبيقات تكنولوچيا النانو فى مجال البيئة إنتاج ....

(أ) أجهزة النانو اللاسلكية. (ب) مرشحات نانوية.

(جـ) أنسجة طاردة للبقع. (د) خلايا وقود هيدروچينى.

٣١ فى ضوء اهتمام العلماء بخفض استهلاك الوقود فى الطائرات، تجرى محاولات لاستبدال الموصلات النحاسية الموجودة فيها بموصلات من البلاستيك تعرف باسم البولى أنيلين.

أى مما يأتى يضاف إلى البولى أنيلين ليجعله موصلًا للكهرباء بدرجة تفوق توصيل النحاس ؟

(أ) أنابيب الكربون النانوية. (ب) كرة البوكى.

(جـ) صدفة النانو. (د) الأسلاك النانوية.

أسئلة مقالية ومسائل

٣٢ علل لما يأتى :

(١) يعتبر النانو وحدة قياس فريدة. (نصر النوبة / أسوان)

(٢) تغير لون الذهب عند تحول أبعاد دقائقه من مقياس الماكرو إلى مقياس النانو. (البلينا / سوهاج)

(٣) سرعة صدأ قطعة من الحديد أقل من سرعة صدأ برادة حديد لها نفس الكتلة في نفس درجة الحرارة. (٦ أكتوبر / الجيزة)

(٤) تطلى الأسطح بأغشية رقيقة من مواد نانوية أحادية الأبعاد. (السلام / القاهرة)

(٥) أنابيب الكربون النانوية أقوى من الصلب. (التبين / القاهرة)

(٦) استخدام أنابيب الكربون النانوية في صناعة أجهزة الاستشعار البيولوجية. (السنطة / الغربية)

(٧) يرمز لكرة البوكي بالرمز C60 (المنتزه / الإسكندرية)

(٨) زيادة قدرة الشرائح الإلكترونية النانوية على التخزين. (شربين / الدقهلية)

(٩) تتميز بعض الأنسجة بقدرتها على التنظيف الذاتي. (فايد / الإسماعيلية)

(١٠) نفايات التلوث النانوي تكون على درجة عالية من الخطورة. (طوخ / القليوبية)

(١١) تكنولوجيا النانو قد تؤدي إلى الإخلال بمبدأ المساواة الاجتماعية.

---

٢٣ ما النتائج المترتبة على كل من :

(١) تقلص حجم دقائق الذهب إلى الحجم النانوي. (العمود / الأقصر)

(٢) تقلص حجم دقائق النحاس من مقياس الماكرو إلى مقياس النانو. (إطسا / الفيوم)

(٣) استخدام جزيئات أكسيد الخارصين النانوية في صناعة مستحضرات التجميل. (دشنا / قنا)

(٤) استخدام النانوسيليكون في إنتاج الخلايا الشمسية. (دشنا / قنا)

(٥) اختراق جزيئات النانو الدقيقة جداً لأغشية خلايا الجلد واستقرارها داخل الجسم.

---

٢٤ قارن بين أنابيب الكربون النانوية و كرات البوكي «من حيث : الشكل الهندسي - الاستخدام». (الشروق / القاهرة)

البادئات

٢٥ احسب الكميات الناتجة من تحويل :

(١) 1.445 m إلى km

(٢) 2.41 cm إلى m

(٣) 235.3 m إلى mm (الوايلي / القاهرة)

(٤) 903.3 nm إلى µm (كفر الزيات / الغربية)

(٥) 8.43 cm إلى mm

(٦) 294.5 nm إلى cm

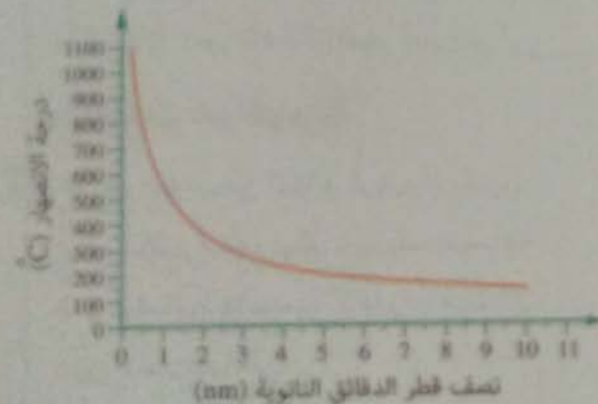
مقياس النانو

٢٦ ادرس الشكل البياني المقابل.

ثم أجب عما يلي :

(١) ما العلاقة بين درجة انصهار المواد النانوية ونصف قطر الدقائق المكونة لها ؟

(٢) أيهما يكون أكبر درجة انصهار دقائق الفضة بمقياس الميكرو أم بمقياس النانو ؟



---

٢٧ الشكل المقابل يمثل نوعين من حلقات الذهب.

الحلقات (١) حمراء اللون والحلقة (٢) ذهبية اللون

ما التفسير العلمي لاحمرار حلقات الذهب (١) ؟

كيمياء النانو

٣٨ الجدول التالى يوضح الأبعاد الثلاثة لأربعة مواد مختلفة :

المادة	الطول	العرض	الارتفاع
(W)	17×10^{-8} m	83×10^{-4} m	96×10^{-3} m
(X)	111.2×10^{-11} m	201×10^{-10} m	3332.2×10^{-12} m
(Y)	21×10^{-10} m	0.18×10^{-5} m	17.9×10^{-9} m
(Z)	130×10^{-7} m	49×10^{-9} m	68×10^{-6} m

اذكر رمز المادة التى تعتبر :

(١) غير نانوية. (٢) أحادية البُعد النانوى.

(٣) صدفة ذهب نانوية. (٤) أنبوبة كربون نانوية.

(المقطم / القاهرة)

٣٩ الشكل المقابل يوضح عربة مصعد (أسانسير) معلقة فى حبل الجر وهو عبارة عن حبل من الفولاذ المجدول المكون من شعيرات يتراوح قطر كل منها من 6 : 11 mm ،

ما البديل المستقبلى لحبل الفولاذ الذى يتميز بالخصائص التالية :

* أخف بكثير جدًا من الفولاذ.
* قطره 60000 nm (قطر شعرة الرأس).

٤٠ التآصل مفهوم كيميائى يعنى وجود العنصر فى عدة صور تختلف فى خواصها الفيزيائية وتتفق فى الخواص الكيميائية ومن الصور التآصلية للكربون الجرافيت والماس.

اذكر ثلاث صور تآصلية أخرى للكربون ؟

(مغاغة / المنيا)

تطبيقات نانوتكنولوجية

٤١ الشكل التوضيحى المقابل لروبوت نانوى، يحلم دكتور مجدى يعقوب باستخدامه فى مجال تخصصه لإجراء العمليات دون تدخل جراحى،

اقترح أهمية طبية للروبوت النانوى.

٤٢ أيهما أفضل ولماذا ؟

الخلايا الشمسية العادية أم الخلايا الشمسية المصنوعة من النانوسيليكون.

(طهطا / سوهاج)

أسئلة تقيس المستويات العليا فى التفكير

مجاب عنها تفصيليًا

اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة :

43 سائل حجمه 15.7 mL

ما مقدار هذا الحجم بوحدة النانولتر ؟ (غرب طنطا / الغربية)

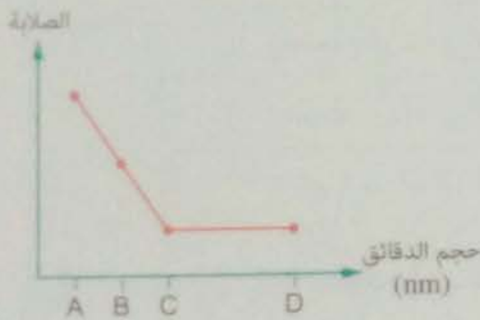
(أ) 157 nL
(ب) 2.62 nL
(ج) 1.57×10^{7} nL
(د) 1.57×10^{-5} nL

44 قرر طبيب لأحد مرضاه تناول 0.125 g من مادة الإمبسيلين الفعالة، فإذا كان كل 5 mL من دواء شراب الإمبسيلين يحتوى على 250 mg من المادة الفعالة.

ما الحجم الذى يلزم أن يتناوله المريض فى كل جرعة ؟ (الخانكة / القليوبية)

(أ) 5 mL
(ب) 2.5 mL
(ج) 1.25 mL
(د) 0.75 mL

45 من الشكل البيانى المقابل :



الحجم الحرج لدقائق مادة نانوية يعبر عنه

بالحرف .... (مغاغة / المنيا)

(أ) A
(ب) B
(ج) C
(د) D

46 إذا كانت أبعاد كرة البوكى هى : $(910 \times 10^{-10}$ m / 9×10^{-8} m / 86×10^{-9} m$)$

فأى مما يأتى يعبر عن الأبعاد المحتملة لدقائق الدواء المنقول بواسطة هذه الكرة ؟

(أ) 910 nm / 94 nm / 86 nm
(ب) 91 nm / 90 nm / 86 nm
(ج) 180×10^{-10} m / 27 nm / 250×10^{-10} m
(د) 98 nm / 9×10^{-7} m / 650×10^{-9} m

أسئلة مقالية :

47 يمكن استخدام كرة البوكى فى تخزين غاز الهيدروجين المستخدم كوقود لبعض السيارات الحديثة.

لماذا يناسب النموذج الجزيئى لكرة البوكى تخزين الهيدروجين ؟ (الخانكة / القليوبية)

نموذج امتحان على الباب 1

مجاب عنه

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من ١ : ٩

١ أراد أحد الطلاب حساب سرعة تفاعل حمض الكبريتيك المخفف مع كتلة محددة من الخارصين عند 35°C ، فقام بتجهيز زجاجة الحمض وكأس زجاجية، ما باقى الأدوات اللازم توافرها ؟

(أ) ميزان حساس ، ساعة إيقاف ، مخبار مدرج.

(ب) ميزان حساس ، ساعة إيقاف ، ترمومتر.

(ج) دورق ، مخبار مدرج ، ترمومتر.

(د) ساعة إيقاف ، مخبار مدرج ، ترمومتر.

الأسئلة المشار إليها بهذه العلامة موضح فكرة حلها بالإجابات

٢ أى مما يأتى يعبر تعبيرًا صحيحًا عن المخبار المدرج والسحاحة والماصة ؟

الاختيارات	المخبار المدرج	السحاحة	الماصة
(أ)	يستخدم فى تسخين السوائل	مدرجة من أعلى لأسفل	بعضها محدد السعة
(ب)	يستخدم فى جمع الغازات	تقيس حجوم الغازات	بعضها مدرج
(ج)	مدرجة من أعلى لأسفل	مدرج من أسفل لأعلى	مدرجة من أعلى لأسفل
(د)	مدرج من أسفل لأعلى	تستخدم فى عمليات المعايرة	قد تزود بأداة شفط

٣ المادتان (A) ، (B) الموضحتان بالشكل المقابل من المواد النانوية، ويتفقا فى كونهما ....

(A)

(B)

(أ) من المواد ثلاثية الأبعاد النانوية.

(ب) من المواد ثنائية الأبعاد النانوية.

(ج) من المواد عديدة الأبعاد النانوية.

(د) من المواد أحادية البُعد النانوى.

٤ من الجدول المقابل،

ما المادتين المتساويتين فى الكتلة ؟ (إيتوال / الفيوم)

المادة	الكتلة
(A)	1 mg
(B)	1000 ng
(C)	0.001 g
(D)	100 µg

(أ) (A) ، (B).

(ب) (B) ، (D).

(ج) (B) ، (C).

(د) (A) ، (C).

٥ يؤثر حجم صدفة النانو وسُمك طبقة الذهب النانوية التى تغطى الصدفة على .... (٦ أكتوبر / الجيزة)

ⓐ كثافتها. ⓑ لونها. ⓒ رائحتها. ⓓ طعمها.

٦ كل مما يأتى يكون متبوعًا بوحدة قياس، عدا .... (سمالوط / المنيا)

ⓐ الكتلة المولية. ⓑ قطر صدفة النانو. ⓒ الرقم الهيدروجيني. ⓓ الحجم.

٧ $600\ cm^3$ تكافئ .... (الغرب / القاهرة)

ⓐ $6 \times 10^{-4}\ m^3$ ⓑ $6 \times 10^{4}\ m^3$ ⓒ $6 \times 10^{15}\ \mu m^3$ ⓓ $6 \times 10^{22}\ nm^3$

٨ كل من العلوم الآتية تشترك فى دراسة أثر غاز CO_2 على ظاهرة الاحتباس الحرارى لكوكب الأرض، عدا .... (كوم أمبو / أسوان)

ⓐ الكيمياء الحيوية. ⓑ الكيمياء التحليلية.

ⓒ الكيمياء البيئية. ⓓ الكيمياء الفيزيائية.

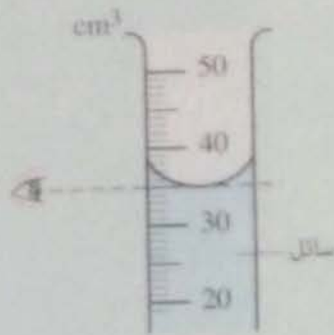
٩ الأبعاد الآتية لدقيقة من الدقائق المكونة للسيراميك النانوى : (40 nm / 135 nm / 320 nm)

ولهذا تعتبر هذه الدقائق من المواد ....

ⓐ أحادية البُعد النانوى. ⓑ ثنائية الأبعاد النانوية.

ⓒ ثلاثية الأبعاد النانوية. ⓓ عديدة الجدر.

١٠ الشكل المقابل يوضح الطريقة الصحيحة لتقدير حجم سائل موضوع فى أحد أدوات القياس فى المعمل :



(١) ما حجم السائل ؟

....

(٢) ما اسم هذه الأداة ؟ مع التفسير.

....

٢ درجة

١١ لماذا تعتبر أنابيب الكربون النانوية أفضل من أى معدن آخر فى صناعة هياكل الطائرات ؟ (أبنوب / أسيوط)

....

١ درجة

١٢ الشكل المقابل يوضح ماذا يحدث لذرات الأتربة الدقيقة التى تغطى سطح زجاجى مطلى بمادة غير مرئية عند سقوط الماء عليها.

ما نوع هذه المادة غير المرئية ؟ وما الخاصية التى تتميز بها ؟

....

١ درجة

٥ يؤثر حجم صدفة النانو وسُمك طبقة الذهب النانوية التى تغطى الصدفة على ....

Ⓐ كثافتها. Ⓑ لونها. Ⓒ رائحتها. Ⓓ طعمها. (٦ أكتوبر / الجيزة)

٦ كل مما يأتى يكون متبوعًا بوحدة قياس، عدا ....

Ⓐ الكتلة المولية. Ⓑ قطر صدفة النانو. Ⓒ الرقم الهيدروجينى. Ⓓ الحجم. (سمالوط / المنيا)

٧ $600\ cm^3$ تكافئ ....

Ⓐ $6 \times 10^{-4}\ m^3$ Ⓑ $6 \times 10^{4}\ m^3$ Ⓒ $6 \times 10^{15}\ \mu m^3$ Ⓓ $6 \times 10^{22}\ nm^3$ (غرب / القاهرة)

٨ كل من العلوم الآتية تشترك فى دراسة أثر غاز CO_2 على ظاهرة الاحتباس الحرارى لكوكب الأرض، عدا ....

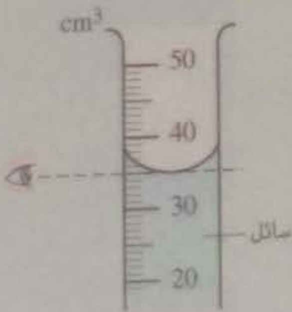
Ⓐ الكيمياء الحيوية. Ⓑ الكيمياء التحليلية. Ⓒ الكيمياء البيئية. Ⓓ الكيمياء الفيزيائية. (كوم أمبو / أسوان)

٩ الأبعاد الآتية لدقيقة من الدقائق المكونة للسيراميك النانوى : (40 nm / 135 nm / 320 nm)

ولهذا تعتبر هذه الدقائق من المواد ....

Ⓐ أحادية البُعد النانوى. Ⓑ ثنائية الأبعاد النانوية. Ⓒ ثلاثية الأبعاد النانوية. Ⓓ عديدة الجدر.

١٠ الشكل المقابل يوضح الطريقة الصحيحة لتقدير حجم سائل موضوع فى أحد أدوات القياس فى المعمل :



(١) ما حجم السائل ؟

....

(٢) ما اسم هذه الأداة ؟ مع التفسير.

....

٢ درجة

١١ لماذا تعتبر أنابيب الكربون النانوية أفضل من أى معدن آخر فى صناعة هياكل الطائرات ؟ (أبنوب / أسيوط)

....

١ درجة

١٢ الشكل المقابل يوضح مـاذا يحدث لذرات الأتربة الدقيقة التـى تغطـى سـطح زجاجـى مطلى بمـادة غيـر مرئية عند سقوط الماء عليها.

ما نوع هذه المادة غير المرئية ؟ وما الخاصية التى تتميز بها ؟

....

١ درجة

الباب 2

الكيميـــاء الكميــة

الفصل الأول المول و المعادلة الكيميائية.

الفصل الثانى حساب الصيغة الكيميائية.

نموذج امتحان على الباب

جديد

مخرجات التعلم :

بعد دراسة هذا الباب يجب أن يكون الطالب قادرًا على أن :

- يعبر عن تفاعل كيميائى باستخدام معادلة رمزية موزونة.
- يحسب كتلة المول من مركب كيميائى بمعلومية الكتل الذرية.
- يذكر العلاقة بين المول و عدد أفوجادرو.
- يتعرف حجم المول من الغاز (at STP)
- يحسب عدد مولات الغاز بمعلومية حجمه و حجم المول الواحد.
- يحسب النسبة المئوية لمكونات مادة بالاستعانة بصيغتها الكيميائية أو بالنتائج التجريبية.
- يستنبط الصيغة الأولية و الصيغة الجزيئية للمركب بالاستعانة بالنتائج التجريبية.
- يحسب كميات المواد المتفاعلة و الناتجة من المعادلة الموزونة.
- يحسب النسبة المئوية للناتج الفعلى بالنسبة للناتج النظرى المحسوب من المعادلة الكيميائية.

القضية الحياتية المتضمنة :

ترشيد الاستهلاك.

الفصل الأول

المول و المعادلة الكيميائية

الدرس التمهيدى كتابة الصيغ الكيميائية للمركبات.

الدرس الأول
من : المعادلـــة الكيميائيـــة.
إلى : ما قبل المـــول.

الدرس الثانى
من : المـــول.
إلى : ما قبل المول و عدد أفوجادرو.

الدرس الثالث
من : المول وعدد أفوجادرو.
إلى : نهاية الفصـــل.

اختبارات إدارات المحافظات على الشهر الأول.

مخرجات التعلم :

بعد دراسة هذا الفصل يجب أن يكون الطالب قادرًا على أن :

(١) يتعرف ماهية المعادلة الكيميائية وأهميتها.
(٢) يتعرف كيفية وزن المعادلة الكيميائية والتعبير عن الحالة الفيزيائية للمتفاعلات والنواتج
(٣) يستخدم المعادلة الأيونية فى التعبير عن بعض العمليات الفيزيائية والتفاعلات الكيميائية.
(٤) يتعرف المعادلة الأيونية لتفاعل التعادل.
(٥) يستنتج المعادلات الأيونية لبعض تفاعلات الترسيب.
(٦) يتعرف ماهية المول بطرق مختلفة.
(٧) يحسب الكتلة المولية من المواد المختلفة.
(٨) يستنتج العلاقة بين المول و عدد أفوجادرو.
(٩) يذكر العلاقة بين المول و حجم الغاز.
(١٠) يقارن بين قانون أفوجادرو و فرض أفوجادرو.
(١١) يفهم ماهية العامل المحدد للتفاعل وكيفية تحديده.

أهم العناصر

- المعادلة الكيميائية.
- أهمية التعبير عن التفاعل الكيميائى بمعادلة رمزية موزونة
- المعادلة الأيونية.
- المول و الكتلة.
- المول و عدد أفوجادرو .
- المول و حجم الغاز.
- المادة المحددة للتفاعل.

أهم المفاهيم

- المعادلة الكيميائية.
- الجزىء.
- الذرة.
- المول
- الكتلة الجزيئية.
- عدد أفوجادرو
- المادة المحددة للتفاعل.
- فرض أفوجادرو
- قانون أفوجادرو
- المول الغازى.

كتابة الصيغ الكيميائية للمركبات

* المخطط التالي يوضح :

بعض المفاهيم الأساسية المرتبطة بالمادة

الذرة
هي أصغر جزء من العنصر تشترك في التفاعلات الكيميائية

الجزيء
هو أصغر جزء من المادة يمكن أن يوجد على حالة انفراد وتتضح فيه خواص المادة

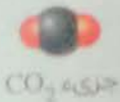
قد يكون

جزيء عنصر
يتركب من نوع واحد من الذرات المتماثلة (ذرة واحدة أو أكثر)

جزيء كربون

جزيء O_2

جزيء مركب
يتركب من ذرات لعناصر مختلفة


جزيء CO_2

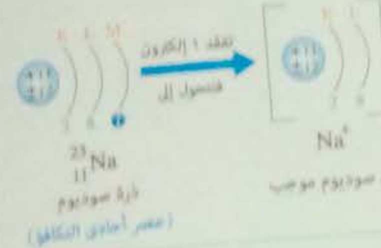
والعنصر قد يكون

فلز
يحتوي مستوى الطاقة الخارجي في ذرته على أقل من 4 إلكترونات غالبا

خامل (نبيل)
يحتوي مستوى الطاقة الخارجي في ذرته على 8 إلكترونات باستثناء ذرة الهيليوم (2 إلكترون)

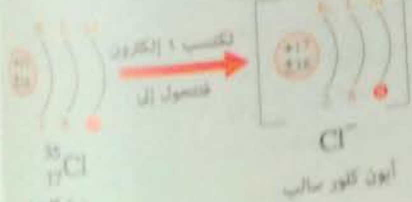
لافلز
يحتوي مستوى الطاقة الخارجي في ذرته على أكثر من 4 إلكترونات غالبا

تميل الفلزات إلى تكوين **أيونات موجبة** بفقد إلكترون أو أكثر



$^{23}_{11}Na$
ذرة صوديوم
(عنصر أحادي التكافؤ)
Na^{+}
أيون صوديوم موجب

تميل اللافلزات إلى تكوين أيونات سالبة باكتساب إلكترون أو أكثر



$^{35}_{17}Cl$
ذرة كلور
(عنصر أحادي التكافؤ)
Cl^{-}
أيون كلور سالب

كتابة الصيغ الكيميائية للمركبات

• المخطط التالى يوضح :

بعض المفاهيم الأساسية المرتبطة بالمادة

الذرة

هى أصغر جزء من العنصر تشترك فى التفاعلات الكيميائية

الجزىء

هو أصغر جزء من المادة يمكن أن يوجد على حالة انفراد وتتضح فيه خواص المادة

قد يكون

جزىء عنصر

يتركب من نوع واحد من الذرات المتماثلة (ذرة واحدة أو أكثر)

جزىء كربون

جزىء O_2

جزىء مركب

يتركب من ذرات لعناصر مختلفة

جزىء CO_2

والعنصر قد يكون

فلز

يحتوى مستوى الطاقة الخارجى فى ذرته على **أقل من** ٤ إلكترونات غالبًا

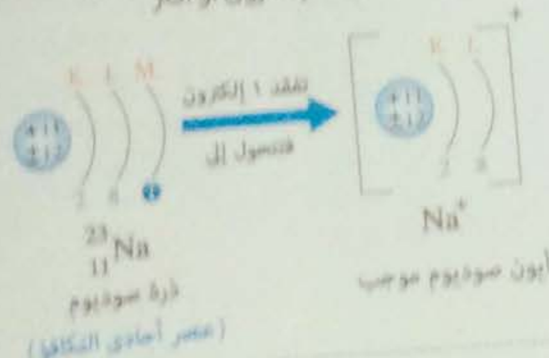
خامل (نبيل)

يحتوى مستوى الطاقة الخارجى فى ذرته على ٨ **إلكترونات** باستثناء ذرة الهيليوم (٢ إلكترون)

لافلز

يحتوى مستوى الطاقة الخارجى فى ذرته على أكثر من ٤ إلكترونات غالبًا

تميل الفلزات إلى تكوين **أيونات موجبة** بفقد إلكترون أو أكثر



تميل اللافلزات إلى تكوين أيونات سالبة باكتساب إلكترون أو أكثر

* معظم عناصر الجدول الدورى توجد فى الظروف العادية فى صورة **جزيئات أحادية الذرة**، مثل :

C	Ne	Li
الكربون	النيون	الليثيوم

ويستثنى منها **7 عناصر فقط** توجد فى صورة **جزيئات ثنائية الذرة**، وهى :

H_2	N_2	O_2	F_2	Cl_2	Br_2	I_2
الهيدروچين	النيتروچين	الأكسچين	الفلور	الكلور	البروم	اليود

* **الجدولان التاليان يوضحان الفرق بين رموز كل من ذرات و أيونات و جزيئات بعض العناصر و الصيغ الكيميائية لجزيئات بعض المركبات :**

الرمز أو الصيغة	O	2O	O^{2-}	O_2
ما يشير إليه	**ذرة** أكسچين	**ذرتى** أكسچين غير متحدتين	**أيون** أكسچين سالب (أكسيد)	**جزىء** أكسچين مكون من اتحاد ذرتى أكسچين

الرمز أو الصيغة	CO	CO_2	$2CO_2$
ما يشير إليه	**جزىء** أول أكسيد كربون مكون من اتحاد ذرة كربون مع ذرة أكسچين	**جزىء** ثانى أكسيد كربون مكون من اتحاد ذرة كربون مع ذرتى أكسچين	**جزيئين** من ثانى أكسيد الكربون

أيونات العناصر والمجموعات الذرية

• وفيما يلى أمثلة لبعض الأيونات والمجموعات الذرية :

بعض الفلزات وأيوناتها الموجبة

الليثيوم	Li^+
الصوديوم	Na^+
البوتاسيوم	K^+
الفضة	Ag^+
الماغنسيوم	Mg^{2+}
الكالسيوم	Ca^{2+}
الخارصين (الزنك)	Zn^{2+}
الباريوم	Ba^{2+}
الألومنيوم	Al^{3+}
الحديد (II) أو الحديدوز	Fe^{2+}
الحديد (III) أو الحديديك	Fe^{3+}
النحاس (I) أو النحاسوز	Cu^+
النحاس (II) أو النحاسيك	Cu^{2+}

مجموعة ذرية موجبة

الأمونيوم	NH_4^+

بعض اللافلزات وأيوناتها السالبة

الهاليدات

الفلوريد	F^-
الكلوريد	Cl^-
البروميد	Br^-
اليوديد	I^-

الأكسيد	O^{2-}
الكبريتيد	S^{2-}
النيتريد	N^{3-}
الفوسفيد	P^{3-}

مجموعات ذرية سالبة

الهيدروكسيد	OH^-
النترات	NO_3^-
الأسيتات	CH_3COO^-
البيكربونات	HCO_3^-
البيكبريتات	HSO_4^-
النيتريت	NO_2^-
البرمنجنات	MnO_4^-

البيركلورات	ClO_4^-
الكبريتات	SO_4^{2-}
الكربونات	CO_3^{2-}
الكرومات	CrO_4^{2-}
ثانى كرومات	$Cr_2O_7^{2-}$
الكبريتيت	SO_3^{2-}
الفوسفات	PO_4^{3-}

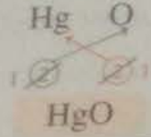
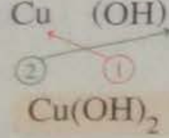
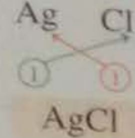
خطوات كتابة الصيغ الكيميائية للمركبات

١ يكتب **اسم** المركب باللغة العربية.

٢ يكتب **أسفل** كل عنصر رمزه الكيميائى وكل مجموعة ذرية صيغتها الكيميائية.

٣ يكتب **التكافؤ أسفل** الرمز الكيميائى للعنصر (أو الصيغة الكيميائية للمجموعة الذرية).

④ يتم تبديل التكافؤات مع مراعاة :

اختصار الأرقام الدالة على التكافؤات إلى أبسط صورة كلما أمكن ذلك	وضع المجموعة الذرية داخل قوسين عند كتابة رقم التكافؤ أسفلها	عدم كتابة الرقم الدال على التكافؤ الأحادى
تطبيقــــات		
أكسيد الزئبق	هيدروكسيد النحاس	كلوريد الفضة
		
HgO	$Cu(OH)_2$	$AgCl$

◂ وهناك بعض المركبات يكون لها أسماء شائعة، مثل :

الميثان	الفوسفين	النشادر (الأمونيا)	الماء
CH_4	PH_3	NH_3	H_2O

Worked Example

إذا كانت الصيغة الكيميائية لمركب كبريتات الصوديوم Na_2SO_4 ،
فإن الصيغة الكيميائية لمركب كبريتات الحديد (III) ....

Ⓐ $FeSO_4$ Ⓑ Fe_2SO_4 Ⓒ $Fe(SO_4)_3$ Ⓓ $Fe_2(SO_4)_3$

فكرة الحل :

∵ مجموعة الكبريتات SO_4^{2-} ثنائية التكافؤ وأيون الحديد فى مركب كبريتات الحديد (III) ثلاثى التكافؤ.

∴ الصيغة الكيميائية لمركب كبريتات الحديد (III) : $Fe_2(SO_4)_3$

الحل : الاختيار الصحيح : Ⓓ

Test Yourself

اكتب الصيغة الكيميائية لكل مركب من المركبات التالية :

(١) كلوريد الفضة. ....

(٢) نترات النحاس (II). ....

(٣) كربونات الأمونيوم. ....

(٤) كبريتات الألومنيوم. ....

(٥) هيدروكسيد الباريوم. ....

(٦) نيتريت الصوديوم. ....

(٧) يوديد الهيدروچين. ....

(٨) ثانى أكسيد المنجنيز. ....

(٩) ثالث أكسيد الكبريت. ....

أنواع المركبات الكيميائية وطريقة كتابة صيغتها الكيميائية وأمثلة عليها

نوع المركب الكيميائى	طريقة كتابة صيغته الكيميائية	أمثلة	
حمض	تبدأ بالهيدروجين H وتنتهى بعنصر لافلزى (عدا الأكسجين) أو بمجموعة ذرية سالبة الشحنة (عدا مجموعة الهيدروكسيد $(OH)^-$)	حمض الهيدروكلوريك حمض الكبريتيك حمض النيتريك	HCl H_2SO_4 HNO_3
قاعدة	تبدأ بعنصر فلزى أو مجموعة ذرية موجبة وتنتهى بمجموعة الهيدروكسيد $(OH)^-$	هيدروكسيد الصوديوم هيدروكسيد النحاس (II) هيدروكسيد الأمونيوم	$NaOH$ $Cu(OH)_2$ NH_4OH
أكسيد	تبدأ بعنصر فلزى أو لافلزى وتنتهى بالأكسجين O	أكسيد الزئبق (II) أكسيد النحاس (II) ثانى أكسيد الكربون ثالث أكسيد الكبريت	HgO CuO CO_2 SO_3
ملح	تبدأ بعنصر فلزى أو مجموعة ذرية موجبة وتنتهى بعنصر لافلزى (عدا الأكسجين) أو بمجموعة ذرية سالبة الشحنة (عدا مجموعة الهيدروكسيد $(OH)^-$)	كلوريد الصوديوم كلوريد الأمونيوم نترات الصوديوم كبريتات الماغنسيوم	$NaCl$ NH_4Cl $NaNO_3$ $MgSO_4$

أسئلة ؟

الباب 2

الدرس التمهيدى

أسئلة الاختيار من متعدد

1 كل الصيغ الكيميائية للأيونات الآتية صحيحة، عدا ....

(أ) الكبريتيت SO_3^{2-} (ب) الفوسفات PO_4^{3-} (ج) الهيدريد OH^- (د) النيتريت NO_2^-

2 الاسم الصحيح للمركب $(NH_4)_3PO_4$ ....

(أ) فوسفيد الأمونيوم. (ب) فوسفات الأمونيوم.

(ج) فوسفيد النيتروچين. (د) فوسفات النيتروچين.

3 تتحد أيونات Ca^{2+} مع أيونات PO_4^{3-} مكونة ملح صيغته الكيميائية ....

(أ) $CaPO_4$ (ب) $Ca_2(PO_4)_3$ (ج) $Ca(PO_4)_2$ (د) $Ca_3(PO_4)_2$

4 الصيغة الكيميائية لمركب كلوريد الماغنسيوم هى ....

(أ) $MgCl$ (ب) $MgCl_2$ (ج) Mg_2Cl (د) Mg_2Cl_2

5 ما الصيغة الكيميائية لمركب نترات الحديد (III) ؟

(أ) $Fe_2(NO_3)_3$ (ب) $Fe(NO_3)_3$ (ج) Fe_3NO_3 (د) $Fe_3(NO_3)_3$

6 كل المركبات الآتية صيغتها الكيميائية صحيحة، عدا ....

(أ) بروميد الأمونيوم NH_4Br (ب) كربونات البوتاسيوم K_2CO_3

(ج) فوسفات الباريوم $BaPO_4$ (د) كلوريد النحاس (I) $CuCl$

7 ما صيغة المركب الناتج من تفاعل فلز الكالسيوم مع لافلز الكلور ؟

(أ) $CaCl$ (ب) $CaCl_2$ (ج) Ca_2Cl (د) Ca_3Cl_2

8 إذا كانت الصيغة الكيميائية لمركب كرومات الأمونيوم $(NH_4)_2CrO_4$ ،

فإن الصيغة الكيميائية لمركب كرومات الماغنسيوم ....

(أ) $MgCrO_4$ (ب) Mg_2CrO_4 (ج) $Mg(CrO_4)_2$ (د) $Mg_3(CrO_4)_2$

9 يتفاعل اللافلز (X) مع فلز الماغنسيوم لتكوين المركب MgX_2 ، ما اسم اللافلز (X) ؟

(أ) الأكسچين. (ب) الفلور. (ج) الفوسفور. (د) النيتروچين.

10 يتفاعل هيدروكسيد الفلز (M) مع حمض الكبريتيك،

تبعًا للمعادلة : $2M(OH)_{3(s)} + 3H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow M_2(SO_4)_{3(aq)} + 6H_2O_{(l)}$

أى العناصر الآتية يمكن أن يكون الفلز (M) ؟

(أ) الصوديوم. (ب) الماغنسيوم. (ج) الألومنيوم. (د) البوتاسيوم.

١١ عنصر فلزى (X) يُكوّن مركب صيغته X_2SO_4
ما صيغة أكسيد هذا العنصر ؟
ⓐ XO ⓑ X_2O_2 ⓒ X_2O ⓓ XO_2

١٢ يستدل من صيغ المركبات المقابلة : $Al_2(SO_4)_3$ ، $FeSO_4$ ، $PbSO_4$ على أن مجموعة الكبريتات ....
ⓐ أحادية التكافؤ فقط. ⓑ ثنائية التكافؤ فقط.
ⓒ ثلاثية التكافؤ فقط. ⓓ أحادية أو ثنائية أو ثلاثية التكافؤ.

أسئلة مقالية

١٣ اكتب الصيغ الكيميائية للمركبات التالية : (الوايلى / القاهرة)

(١) هيدروكسيد الحديد (III). ....
(٢) كربونات الخارصين. ....
(٣) فوسفات الرصاص (II). ....
(٤) نترات الأمونيوم. ....
(٥) بيكربونات البوتاسيوم. ....
(٦) كبريتيت البوتاسيوم. ....
(٧) ثانى أكسيد الكبريت. ....
(٨) هيدروكسيد الألومنيوم. ....
(٩) فوسفات الصوديوم. ....
(١٠) كلوريد النحاس (II). ....
(١١) كبريتات الأمونيوم. ....
(١٢) كبريتيد الهيدروجين. (مدينة نصر / القاهرة) ....
(١٣) رابع كلوريد الكربون. ....
(١٤) كبريتات الباريوم. ....
(١٥) كرومات الفضة. ....

أسئلة تقيس المستويات العليا فى التفكير

مجاب عنها تفصيليًا

اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة :

١٤ إذا كانت الصيغة الكيميائية لمركب بيروفوسفات الكالسيوم $Ca_2P_2O_7$ ،
فإن الصيغة الكيميائية لمركب بيروفوسفات الحديد (III) ....
ⓐ $Fe_2(P_2O_7)_3$ ⓑ FeP_2O_7 ⓒ $Fe(P_2O_7)_3$ ⓓ $Fe_4(P_2O_7)_3$

المعادلة الكيميائية

- يُعبر عن أى تفاعل كيميائى بمعادلة كيميائية رمزية.
- المعادلة الكيميائية الرمزية : مجموعة من الرموز والصيغ الكيميائية للمواد المتفاعلة والناتجة من التفاعل، يربط بينها سهم يحدد اتجاه سير التفاعل وتكتب فوقه شروط التفاعل.
- يكتب أسفل يمين الرمز الكيميائى للعنصر أو الصيغة الكيميائية للمركب فى كل من المتفاعلات والنواتج رمز يدل على الحالة الفيزيائية له، **كما يوضح الجدول التالى :**

الرمز	(s)	(ℓ)	(g)	(aq)	(v)
ما يشير إليه (الحالة الفيزيائية)	مادة صلبة solid	سائل نقى liquid	غاز gas	محلول مائى (مادة مذابة فى الماء) aqueous	مادة بخارية (مادة صلبة أو سائلة تحولت بالحرارة إلى بخار) vapour
أمثلة	• $Mg_{(s)}$ • $AgCl_{(s)}$	• $H_2O_{(\ell)}$ • $Br_{2(\ell)}$	• $O_{2(g)}$ • $CO_{2(g)}$	• $H_2SO_{4(aq)}$ • $NaCl_{(aq)}$	• $I_{2(v)}$ • $H_2O_{(v)}$

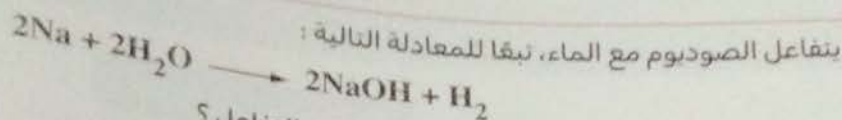
- **الجدول التالى يوضح علامات تتضمنها المعادلات الكيميائية وما تشير إليه :**

العلامة	ما تشير إليه	تطبيق
+	تفصل بين كل اثنين من المتفاعلات أو النواتج	$\underbrace{Mg_{(s)} + CuSO_{4(aq)}}_{\text{متفاعلات}} \longrightarrow \underbrace{MgSO_{4(aq)} + Cu_{(s)}}_{\text{نواتج}}$
$\longrightarrow$	سهم يفصل بين المتفاعلات والنواتج فى التفاعلات التامة (التى تسير فى اتجاه واحد فقط)	

- يكتب على السهم الذى يحدد اتجاه سير التفاعل، شروط التفاعل إن وجدت، **مثل تلك الموضحة بالجدول التالى :**

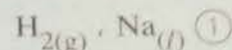
الرمز	Δ	P	dil	conc	cat أو رموز بعض العناصر مثل (Ni ، Fe)
ما يشير إليه	حرارة	ضغط	مخفف	مركز	عوامل حفازة لزيادة سرعة التفاعل
تطبيقات	$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \xrightarrow[Fe]{\Delta / P} 2NH_{3(g)}$ $FeO_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \xrightarrow{dil} FeCl_{2(aq)} + H_2O_{(\ell)}$				

يتفاعل الصوديوم مع الماء، تبعًا للمعادلة التالية :

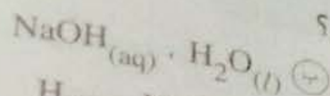


$$2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2$$

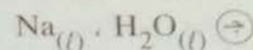
أى مما يأتى يعبر عن الحالة الفيزيائية لبعض مواد التفاعل ؟



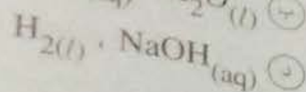
(أ) $H_{2(g)}$ ، $Na_{(l)}$



(ب) $NaOH_{(aq)}$ ، $H_2O_{(l)}$



(ج) $Na_{(l)}$ ، $H_2O_{(l)}$



(د) $H_{2(l)}$ ، $NaOH_{(aq)}$

فكرة الحل :
يتواجد Na فى صورة صلبة (s) ، H_2O فى صورة سائلة (l) ، NaOH فى صورة محلول مائى (aq) ، H_2 فى صورة غاز (g).

الحل : الاختيار الصحيح : (ب)

المعادلة الكيميائية الموزونة

- تعبر المعادلة الكيميائية الموزونة عن نسب الكميات المحددة التى تتفاعل بها المواد المتفاعلة لتكوين النواتج.

؟ علل : لابد أن تكون المعادلة الكيميائية موزونة. (أزهر / أسوان)

لتحقيق قانون بقاء الكتلة.

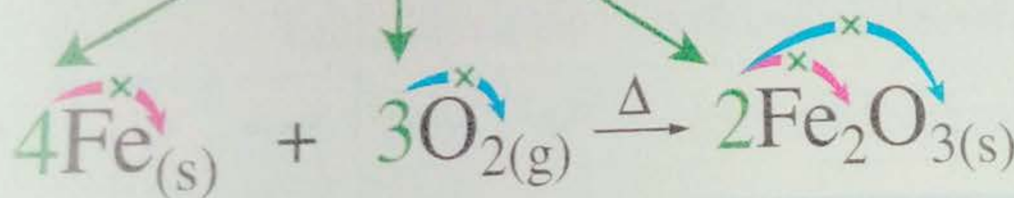
- **ويراعى فى المعادلة الكيميائية الموزونة :**

١ تساوى عدد ذرات كل عنصر فى المتفاعلات مع عدد ذراته فى النواتج لتحقيق قانون بقاء الكتلة

- يتم ذلك بكتابة أرقام تسبق رموز العناصر والصيغ الكيميائية للمركبات وتعرف هذه الأرقام باسم المعاملات، وهى تمثل أبسط نسبة تتفاعل بها المواد المتفاعلة لتكوين النواتج.

لا يكتب المعامل (1) فى المعادلة الكيميائية الموزونة

- تطبيق ❶



المتفاعلات

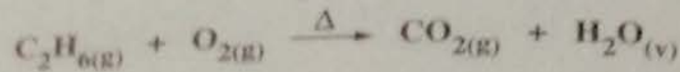
Fe	O
4 × 1 = 4	3 × 2 = 6

النواتج

Fe	O
2 × 2 = 4	2 × 3 = 6

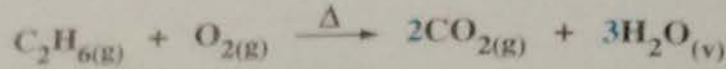
تطبيق ❷

• موازنة معادلة احتراق غاز الإيثان C_2H_6 فى الأكسجين O_2



$$C_2H_{6(g)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} CO_{2(g)} + H_2O_{(v)}$$

يتم ضرب معامل $2 \times CO_2$ لموازنة الكربون C، وضرب معامل $3 \times H_2O$ لموازنة الهيدروجين H فى طرفى المعادلة :

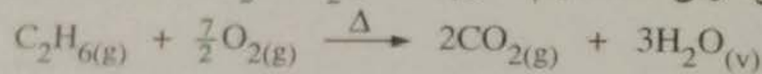


$$C_2H_{6(g)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(v)}$$

النواتج		
C	H	O
2	6	4 + 3 = 7

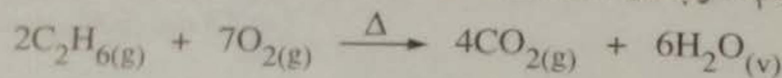
المتفاعلات		
C	H	O
2	6	2

ولموازنة الأكسجين فى طرفى المعادلة يتم ضرب معامل $\frac{7}{2} \times O_2$



$$C_2H_{6(g)} + \frac{7}{2}O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(v)}$$

وللتخلص من الكسر يتم ضرب كل المعاملات × 2



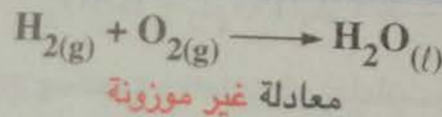
$$2C_2H_{6(g)} + 7O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 4CO_{2(g)} + 6H_2O_{(v)}$$

النواتج		
C	H	O
$4 \times 1 = 4$	$6 \times 2 = 12$	$(4 \times 2) + (6 \times 1) = 14$

المتفاعلات		
C	H	O
$2 \times 2 = 4$	$2 \times 6 = 12$	$7 \times 2 = 14$

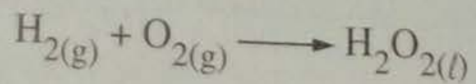
٢ عدم تغيير الصيغة الكيميائية للمتفاعلات والنواتج بهدف وزن المعادلة

تطبيق



$$H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(l)}$$

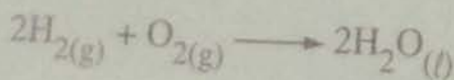
معادلة غير موزونة



$$H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{2(l)}$$

موازنة خطأ ✗

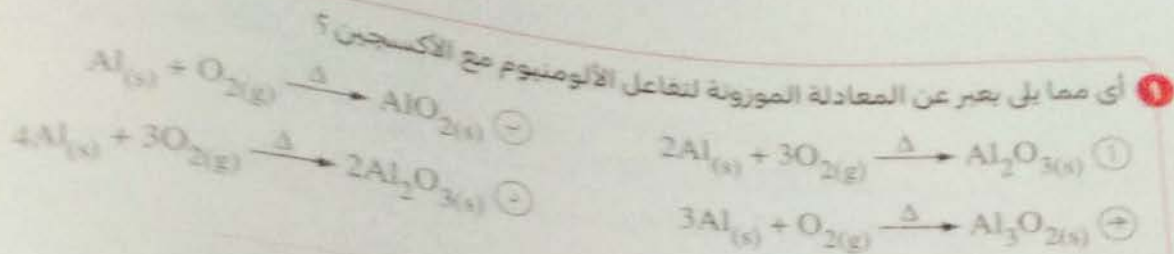
رغم تساوى أعداد ذرات العناصر فى كل من المتفاعلات والنواتج، لتغير الصيغة الكيميائية للناتج (الماء)



$$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(l)}$$

موازنة صواب ✓

لتغير المعاملات بالشكل الذى يجعل أعداد ذرات العناصر فى كل من المتفاعلات والنواتج متساوية



١ أى مما يلى يعبر عن المعادلة الموزونة لتفاعل الألومنيوم مع الأكسجين ؟

ⓐ $2Al_{(s)} + 3O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} Al_2O_{3(s)}$ ⓑ $Al_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} AlO_{2(s)}$

ⓒ $3Al_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} Al_3O_{2(s)}$ ⓓ $4Al_{(s)} + 3O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2Al_2O_{3(s)}$

فكرة الحل :

∵ الألومنيوم ثلاثى التكافؤ والأكسجين ثنائى التكافؤ.

∴ الصيغة الكيميائية لأكسيد الألومنيوم : Al_2O_3

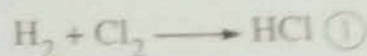
وعليه يستبعد الاختيارين ⓑ ، ⓒ

∵ عدد ذرات O غير متساوى فى طرفى معادلة الاختيار ⓐ

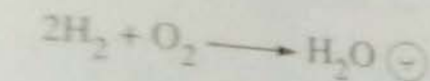
∴ يستبعد الاختيار ⓐ

الحل : الاختيار الصحيح : ⓓ

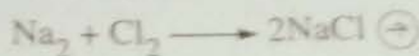
٢ أى المعادلات الآتية تحقق قانون بقاء الكتلة ؟



ⓐ $H_2 + Cl_2 \longrightarrow HCl$



ⓑ $2H_2 + O_2 \longrightarrow H_2O$



ⓒ $Na_2 + Cl_2 \longrightarrow 2NaCl$

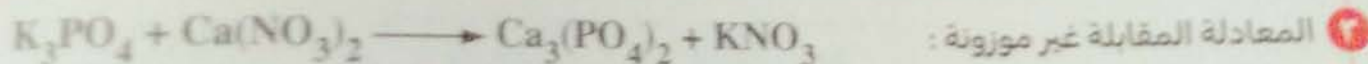
ⓓ $4P + 5O_2 \longrightarrow 2P_2O_5$

فكرة الحل :

المعادلة الموزونة هى التى تحقق قانون بقاء الكتلة.

الحل : الاختيار الصحيح : ⓓ

٣ المعادلة المقابلة غير موزونة :



$K_3PO_4 + Ca(NO_3)_2 \longrightarrow Ca_3(PO_4)_2 + KNO_3$

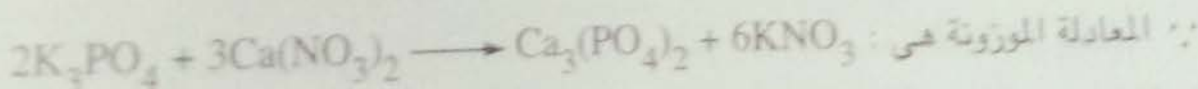
ما الفرق بين مجموع معاملات النواتج ومجموع معاملات المتفاعلات فى المعادلة السابقة بعد موازنتها

ⓐ 0 ⓑ 1

ⓒ 2 ⓓ 3

فكرة الحل :

∵ المعادلة الموزونة هى :



$2K_3PO_4 + 3Ca(NO_3)_2 \longrightarrow Ca_3(PO_4)_2 + 6KNO_3$

∴ الفرق بين مجموع معاملات النواتج ومجموع معاملات المتفاعلات $= (1 + 6) - (3 + 2) = 2$

الحل : الاختيار الصحيح : ⓒ

Test Yourself

❶ المعادلة الآتية غير موزونة : (المنيا / المنيا)

$$Li_3N_{(s)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow LiOH_{(aq)} + NH_{3(g)}$$

ما قيمة معامل الماء بعد موازنة المعادلة ؟

(أ) 1 (ب) 2 (ج) 3 (د) 4

الحـل : الاختيار الصحيح : ....

❷ أعد كتابة المعادلة اللفظية الآتية فى صورة رمزية موزونة، مع كتابة الحالة الفيزيائية لكل من المتفاعلات والنواتج : (كوم أمبو / أسوان)

ملح نترات الرصاص (II) $\xrightarrow{\text{حرارة}}$ أكسيد الرصاص (II) + غاز ثانى أكسيد النيتروجين + غاز الأكسچين

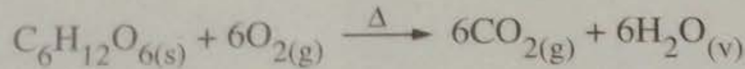
....

....

ملحوظة

تعطى المركبات العضوية (التى تتكون من الكربون والهيدروچين بشكل أساسى) عند تمام احتراقها بالأكسچين غاز ثانى أكسيد الكربون وبخار الماء (أو ماء) حسب ظروف التفاعل.

تطبيق معادلة احتراق الجلوكوز $C_6H_{12}O_6$



$$C_6H_{12}O_{6(s)} + 6O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 6CO_{2(g)} + 6H_2O_{(v)}$$

Worked Example

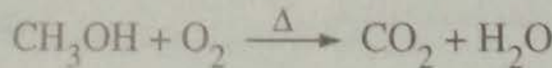
يحترق الميثانول (CH_3OH) بالأكسچين مكونًا غاز ثانى أكسيد الكربون وبخار ماء،

ما قيمة معامل الأكسچين فى المعادلة الرمزية الموزونة المعبرة عن الاحتراق التام للميثانول؟ (طما / سوهاج)

(أ) $\frac{1}{2}$ (ب) 1 (ج) $\frac{3}{2}$ (د) 2

فكرة الحـل :

يعبر عن التفاعل الحادث بالمعادلة الرمزية غير الموزونة التالية :



$$CH_3OH + O_2 \xrightarrow{\Delta} CO_2 + H_2O$$

لموازنة الهيدروچين يتم ضرب معامل $2 \times H_2O$

ولموازنة الأكسچين يتم ضرب معامل $\frac{3}{2} \times O_2$

$$CH_3OH + \frac{3}{2}O_2 \xrightarrow{\Delta} CO_2 + 2H_2O$$

الحـل : الاختيار الصحيح : (ج)

يحترق البروبين C_3H_6 بالأكسچين مكونًا غاز ثانى أكسيد الكربون وبخار ماء.
ما قيمة معامل غاز البروبين فى المعادلة الرمزية الموزونة المعبرة عن احتراقه التام بالأكسچين ؟

(أ) 2

(ب) 6

(ج) 7

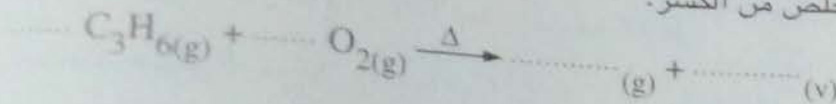
(د) 9

فكرة الحل :

يعبر عن التفاعل الحادث بالمعادلة الرمزية التالية :

$C_3H_{6(g)}$ + ... $O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta}$ ......$_{(g)}$ + ...$_{(v)}$

بضرب المعاملات × ...... للتخلص من الكسر.



...... $C_3H_{6(g)}$ + ... $O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta}$ ......$_{(g)}$ + ...$_{(v)}$

الحل : الاختيار الصحيح : ....

المعادلة الأيونية

المعادلة الأيونية

تستخدم فى التعبير عن بعض

أولًا | العمليات الفيزيائية

مثل

- ذوبان بعض المركبات الأيونية فى الماء.
- انصهار بعض المركبات الأيونية حراريًا.

ثانيًا | التفاعلات الكيميائية

- تفاعلات التعادل :

حمض + قاعدة ⟵ ملح + ماء

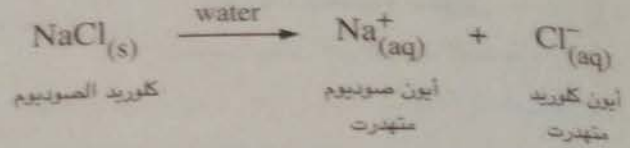
- تفاعلات الترسيب :

محلول ملحى + محلول ملحى ⟵ محلول ملحى + راسب

أولًا المعادلة الأيونية المعبرة عن العمليات الفيزيائية

• ذوبان بعض المركبات الأيونية.

تطبيق المعادلة الأيونية المعبرة عن ذوبان ملح كلوريد الصوديوم فى الماء :

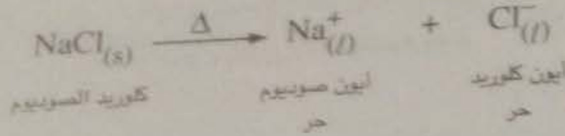


$$NaCl_{(s)} \xrightarrow{water} Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

كلوريد الصوديوم — أيون صوديوم متهدرت — أيون كلوريد متهدرت

• انصهار بعض المركبات الأيونية.

تطبيق المعادلة الأيونية المعبرة عن انصهار ملح كلوريد الصوديوم حراريًا :



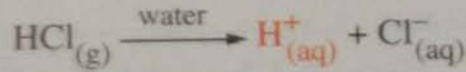
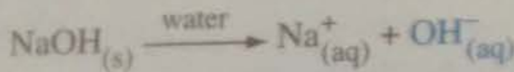
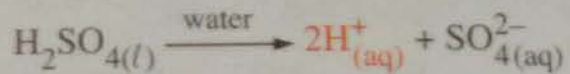
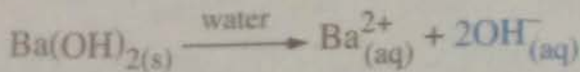
$$NaCl_{(s)} \xrightarrow{\Delta} Na^+_{(l)} + Cl^-_{(l)}$$

كلوريد الصوديوم — أيون صوديوم حر — أيون كلوريد حر

ثانيًا المعادلة الأيونية المعبرة عن التفاعلات الكيميائية

• قبل دراسة المعادلة الأيونية المعبرة عن التفاعلات الكيميائية لابد من معرفة :

١ أشهر الأحماض والقواعد التى تتأين (تتفكك) بشكل تام فى الماء.

أشهر الأحماض التى تتأين (تتفكك) بشكل تام فى الماء (الأحماض القوية)	أشهر القواعد التى تتفكك بشكل تام فى الماء (القواعد القوية)
• حمض الهيدروكلوريك  $HCl_{(g)} \xrightarrow{water} H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$	• هيدروكسيد الصوديوم  $NaOH_{(s)} \xrightarrow{water} Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$
• حمض الكبريتيك  $H_2SO_{4(l)} \xrightarrow{water} 2H^+_{(aq)} + SO^{2-}_{4(aq)}$	• هيدروكسيد الباريوم  $Ba(OH)_{2(s)} \xrightarrow{water} Ba^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$

٢ أشهر الأملاح التى

تذوب فى الماء **كل**

• أملاح (Na^+) ، (K^+) ، (NH_4^+).

• أملاح النترات (NO_3^-) والبيكربونات (HCO_3^-).

• أملاح الكلوريد (Cl^-)، عدا أملاح (Ag^+) ، (Pb^{2+}) ، (Hg^+) ، (Cu^+).

• أملاح الكبريتات (SO_4^{2-})، عدا أملاح (Ca^{2+}) ، (Ag^+) ، (Pb^{2+}) ، (Ba^{2+}).

• خطوات كتابة المعادلة الأيونية المعبرة عن :

أ تفاعلات التعادل

ب تفاعلات الترسيب

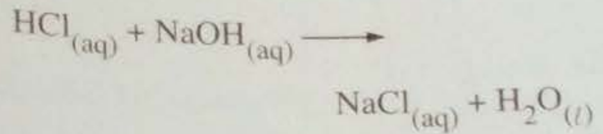
تطبيق

تفاعل حمض الهيدروكلوريك مع محلول هيدروكسيد الصوديوم لتكوين محلول كلوريد الصوديوم وماء.

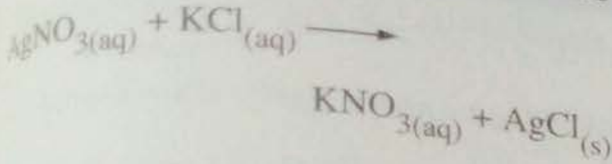
تفاعل محلول نترات الفضة مع محلول كلوريد البوتاسيوم لتكوين راسب أبيض من كلوريد الفضة.

خطوة ١

• تكتب المعادلة الرمزية الموزونة للتفاعل الكيميائى



$$HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$



$$AgNO_{3(aq)} + KCl_{(aq)} \longrightarrow KNO_{3(aq)} + AgCl_{(s)}$$

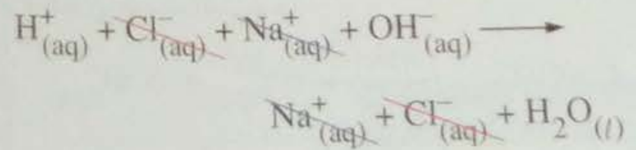
خطوة ٢

• تكتب المواد المتفاعلة والناتجة من التفاعل على هيئة أيونات مع مراعاة أن :

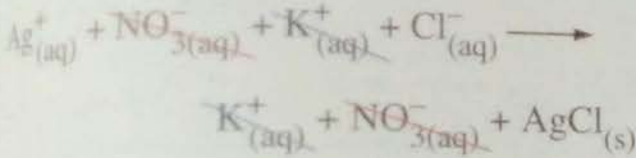
الماء الناتج يوجد على هيئة جزيئات فى الحالة السائلة (وليس على هيئة أيونات).

الراسب المتكون لا يذوب فى الماء ويوجد فى الحالة الصلبة.

• ثم تحذف الأيونات التى لم تشترك فى التفاعل من طرفى المعادلة



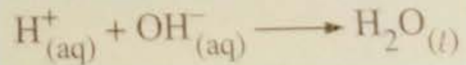
$$H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} + Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$



$$Ag^+_{(aq)} + NO^-_{3(aq)} + K^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} \longrightarrow K^+_{(aq)} + NO^-_{3(aq)} + AgCl_{(s)}$$

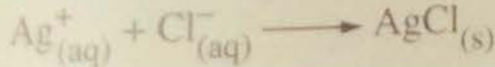
خطوة ٣

• تكتب المعادلة التى تبين الأيونات المتفاعلة فقط



$$H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow H_2O_{(l)}$$

تمثل هذه المعادلة ما يُعرف بالمعادلة الأيونية لأغلب تفاعلات التعادل



$$Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} \longrightarrow AgCl_{(s)}$$

تختلف المعادلة الأيونية لتفاعلات الترسيب، من تفاعل لآخر

ويلاحظ فى المعادلة الأيونية لتفاعلات التعادل والترسيب :

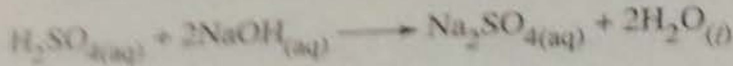
- تساوى مجموع الشحنات الموجبة مع مجموع الشحنات السالبة فى كل طرف من طرفى المعادلة.
- تساوى عدد ذرات (أيونات) العناصر الداخلة فى التفاعل والناتجة منه.

Worked Examples

١ استنتج المعادلة الأيونية النهائية المعبرة عن تفاعل حمض الكبريتيك مع محلول هيدروكسيد الصوديوم

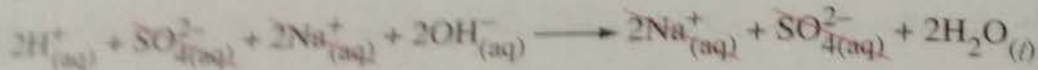
فكرة الحل :

يتفاعل حمض الكبريتيك مع محلول هيدروكسيد الصوديوم، تبعًا المعادلة التالية :



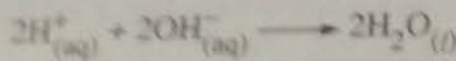
$$H_2SO_{4(aq)} + 2NaOH_{(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + 2H_2O_{(l)}$$

وتكتب المعادلة الأيونية الكلية المعبرة عن التفاعل الحادث كالتالى :



$$2H^+_{(aq)} + SO^{2-}_{4(aq)} + 2Na^+_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)} \longrightarrow 2Na^+_{(aq)} + SO^{2-}_{4(aq)} + 2H_2O_{(l)}$$

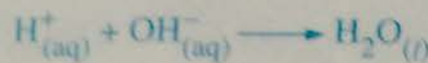
ويتم حذف الأيونات التى لم تشترك فى التفاعل من طرفى المعادلة :



$$2H^+_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)} \longrightarrow 2H_2O_{(l)}$$

ثم تختصر المعاملات لنحصل على المعادلة الأيونية النهائية.

الحل : المعادلة الأيونية النهائية :

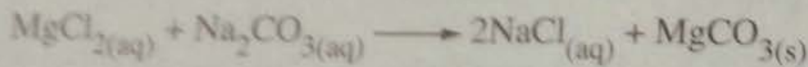


$$H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow H_2O_{(l)}$$

٢ استنتج المعادلة الأيونية المعبرة عن تكوين راسب كربونات الماغنسيوم من تفاعل محلول Na_2CO_3 ، $MgCl_2$

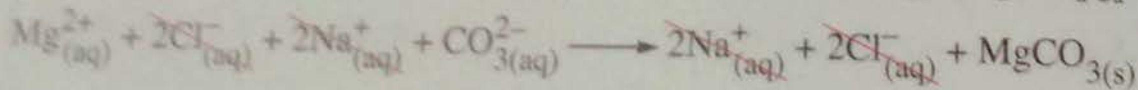
فكرة الحل :

يُعبر عن تفاعل محلولى Na_2CO_3 ، $MgCl_2$ بالمعادلة التالية :



$$MgCl_{2(aq)} + Na_2CO_{3(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + MgCO_{3(s)}$$

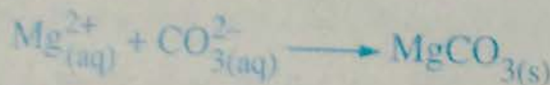
وتكتب المعادلة الأيونية الكلية المعبرة عن التفاعل الحادث كالتالى :



$$Mg^{2+}_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)} + 2Na^+_{(aq)} + CO^{2-}_{3(aq)} \longrightarrow 2Na^+_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)} + MgCO_{3(s)}$$

ويتم حذف الأيونات التى لم تشترك فى التفاعل من طرفى المعادلة.

الحل : المعادلة الأيونية النهائية :



$$Mg^{2+}_{(aq)} + CO^{2-}_{3(aq)} \longrightarrow MgCO_{3(s)}$$

مجاب عنها

أسئلة الاختيار من متعدد

المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة

١ يُكتب الاختصار (g) أسفل يمين الصيغة الكيميائية للمركب الذى يتواجد فى حالة ....

ⓐ المواد الصلبة. ⓑ المواد السائلة. ⓒ المواد الغازية. ⓓ المحاليل المائية.

٢ ما الاختصار الذى يُكتب أسفل يمين الصيغة الكيميائية للمحلول المائى لهيدروكسيد الصوديوم ؟ (شرق مدينة نصر / القاهرة)

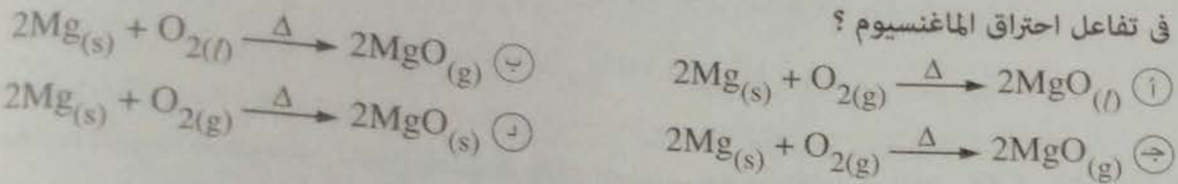
ⓐ s ⓑ l ⓒ aq ⓓ g

(ملوى / المنيا)

٣ لابد أن تكون المعادلة الكيميائية موزونة تحقيقًا لقانون ....

ⓐ أفوجادرو. ⓑ بقاء الطاقة. ⓒ بقاء الكتلة. ⓓ النسب الثابتة.

٤ ما المعادلة التى تعبر تعبيراً صحيحًا عن الحالة الفيزيائية لكل من المتفاعلات والنواتج فى تفاعل احتراق الماغنسيوم ؟



ⓐ $2Mg_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2MgO_{(l)}$

ⓑ $2Mg_{(s)} + O_{2(l)} \xrightarrow{\Delta} 2MgO_{(g)}$

ⓒ $2Mg_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2MgO_{(g)}$

ⓓ $2Mg_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2MgO_{(s)}$

٥ كل المعادلات الآتية تحقق قانون بقاء الكتلة، عدا ....

ⓐ $4Al + 3O_2 \xrightarrow{\Delta} 2Al_2O_3$

ⓑ $C_2H_6 + \frac{7}{2}O_2 \xrightarrow{\Delta} 2CO_2 + 3H_2O$

ⓒ $2KClO_3 \xrightarrow{\Delta} 2KCl + \frac{3}{2}O_2$

ⓓ $4P_4 + 5S_8 \xrightarrow{\Delta} 4P_4S_{10}$

٦ المعادلة الكيميائية التالية غير موزونة : $As(OH)_3 + H_2SO_4 \longrightarrow As_2(SO_4)_3 + H_2O$ (كوم أمبو / أسوان)

ما قيمة معامل الماء بعد موازنة المعادلة ؟

ⓐ 2 ⓑ 4 ⓒ 6 ⓓ 8

٧ يتأكسد أكسيد الرصاص (II) تبعًا للمعادلة غير الموزونة الآتية : $PbO_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow Pb_3O_{4(s)}$ (المنتزه / الإسكندرية)

ما أبسط معامل لغاز الأكسچين فى المعادلة الموزونة ؟

ⓐ 1 ⓑ 2 ⓒ 3 ⓓ 4

٨ ما قيمة معامل غاز الهيدروچين فى معادلة تكوين غاز النشادر NH_3 من عناصره الأولية ؟ (الزرقا / دمياط)

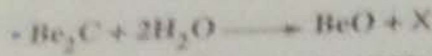
ⓐ 1 ⓑ 2 ⓒ 3 ⓓ 4

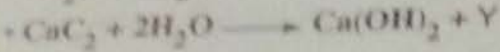
٩ فى المعادلة المقابلة : $xP_4O_6 + H_2O \longrightarrow yH_3PO_3$ (الخصوص / القليوبية)

ما قيمة المعامل (y) عندما تكون قيمة المعامل (x) تساوى 2 ؟

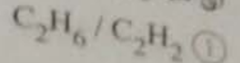
ⓐ 2 ⓑ 4 ⓒ 6 ⓓ 8

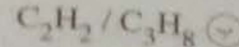
10 من المعادلتين غير الموزونتين المقابلتين :

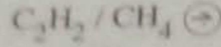

$$\bullet\ Be_2C + 2H_2O \longrightarrow BeO + X$$

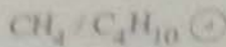

$$\bullet\ CaC_2 + 2H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2 + Y$$

أى مما يأتى يعبر عن كل من (X) ، (Y) على الترتيب ؟

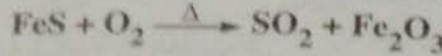

(أ) C_2H_6 / C_2H_2


(ب) C_2H_2 / C_3H_8

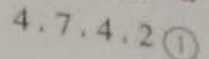

(جـ) C_2H_2 / CH_4

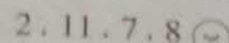

(د) CH_4 / C_4H_{10}

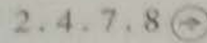
11 يعبر عن عملية تسخين كبريتيد الحديد (II) بالمعادلة غير الموزونة الآتية :

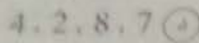

$$FeS + O_2 \xrightarrow{\Delta} SO_2 + Fe_2O_3$$

ما الترتيب الصحيح لقيم معاملات المتفاعلات والنواتج من اليسار إلى اليمين ؟ (قنا / قنا)


(أ) 4 , 7 , 4 , 2

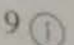

(ب) 2 , 11 , 7 , 8

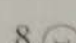

(جـ) 2 , 4 , 7 , 8

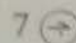

(د) 4 , 2 , 8 , 7

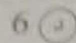
12 ما مجموع المعاملات فى هذه المعادلة : $NaNH_2 + NaNO_3 \longrightarrow NaN_3 + NaOH + NH_3$

بعد موازنتها ؟ (ببا / بنى سويف)


(أ) 9

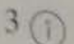

(ب) 8

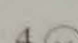

(جـ) 7

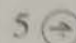

(د) 6

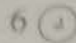
13 يحترق المركب $C_4H_8O_2$ تمامًا فى غاز O_2 مكونًا غاز ثانى أكسيد الكربون وبخار الماء.

ما معامل الأكسجين فى معادلة الاحتراق الموزونة ؟

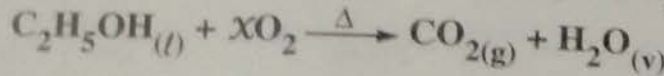

(أ) 3


(ب) 4

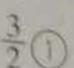

(جـ) 5

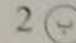

(د) 6

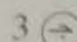
14 يحترق الإيثانول C_2H_5OH تمامًا فى وجود الأكسجين، تبعًا للمعادلة التالية :

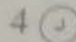

$$C_2H_5OH_{(l)} + XO_2 \xrightarrow{\Delta} CO_{2(g)} + H_2O_{(v)}$$

ما قيمة المعامل (X) فى المعادلة الموزونة السابقة ؟ (حوش عيسى / البحيرة)


(أ) $\frac{3}{2}$


(ب) 2

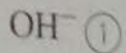

(جـ) 3

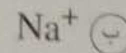

(د) 4

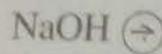
المعادلة الأيونية

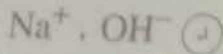
15 أضيفت قطرات من هيدروكسيد الصوديوم إلى كمية من الماء فى أنبوبة.

أى مما يأتى لن يكون من محتويات الأنبوبة ؟ (طما / سوهاج)


(أ) OH^-

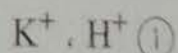

(ب) Na^+

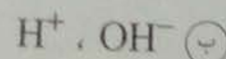

(جـ) $NaOH$

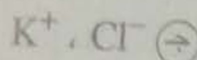

(د) Na^+ , OH^-

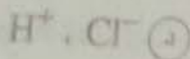
المعادلات الأيونية المعبرة عن تفاعلات التعادل والترسيب

16 ما الأيونات التى لا تكتب فى المعادلة الأيونية النهائية لتفاعل محلول هيدروكسيد البوتاسيوم مع حمض الهيدروكلوريك ؟ (شبراخيت / البحيرة)

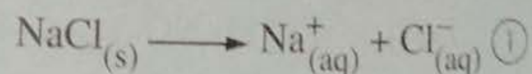

(أ) K^+ , H^+

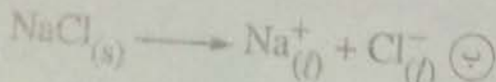

(ب) H^+ , OH^-

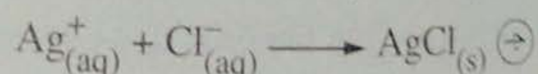

(جـ) K^+ , Cl^-

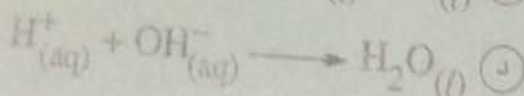

(د) H^+ , Cl^-

17 أى مما يأتى يعبر عن المعادلة الأيونية لعملية ترسيب ؟

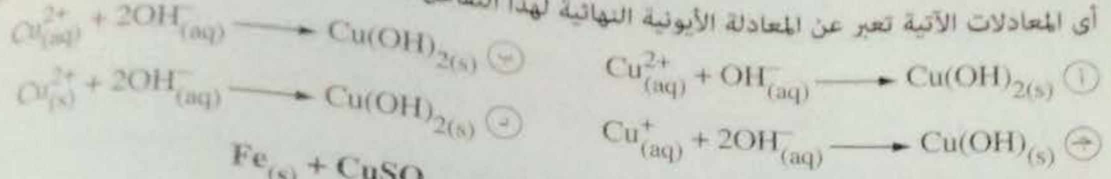

(أ) $NaCl_{(s)} \longrightarrow Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$


(ب) $NaCl_{(s)} \longrightarrow Na^+_{(l)} + Cl^-_{(l)}$


(جـ) $Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} \longrightarrow AgCl_{(s)}$


(د) $H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow H_2O_{(l)}$

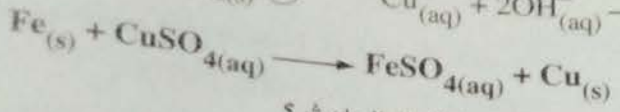
18 يتفاعل محلول كبريتات النحاس (II) مع محلول هيدروكسيد الصوديوم مكونًا راسب أزرق من هيدروكسيد النحاس (II)
أى المعادلات الآتية تعبر عن المعادلة الأيونية النهائية لهذا التفاعل ؟



① $Cu^{2+}_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow Cu(OH)_{2(s)}$ ⓑ $Cu^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)} \longrightarrow Cu(OH)_{2(s)}$

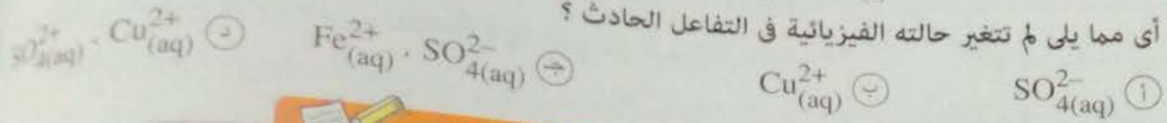
ⓒ $Cu^{+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)} \longrightarrow Cu(OH)_{(s)}$ ⓓ $Cu^{2+}_{(s)} + 2OH^-_{(aq)} \longrightarrow Cu(OH)_{2(s)}$

19 فى التفاعل :



$$Fe_{(s)} + CuSO_{4(aq)} \longrightarrow FeSO_{4(aq)} + Cu_{(s)}$$

أى مما يلى لم تتغير حالته الفيزيائية فى التفاعل الحادث ؟



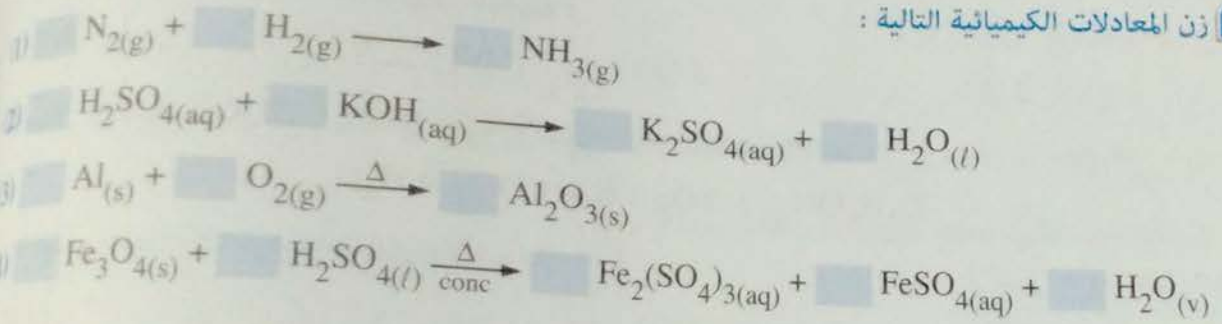
① $SO^{2-}_{4(aq)}$ ⓑ $Cu^{2+}_{(aq)}$ ⓒ $Fe^{2+}_{(aq)}$ ، $SO^{2-}_{4(aq)}$ ⓓ $SO^{2-}_{4(aq)}$ ، $Cu^{2+}_{(aq)}$

أسئلة مقاليـــة

المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة

20 بم تفسر : لابد أن تكون المعادلة الكيميائية موزونة.

21 زن المعادلات الكيميائية التالية :



(1) $\square N_{2(g)} + \square H_{2(g)} \longrightarrow \square NH_{3(g)}$

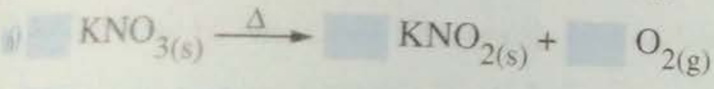
(2) $\square H_2SO_{4(aq)} + \square KOH_{(aq)} \longrightarrow \square K_2SO_{4(aq)} + \square H_2O_{(l)}$

(3) $\square Al_{(s)} + \square O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} \square Al_2O_{3(s)}$

(4) $\square Fe_3O_{4(s)} + \square H_2SO_{4(l)} \xrightarrow[conc]{\Delta} \square Fe_2(SO_4)_{3(aq)} + \square FeSO_{4(aq)} + \square H_2O_{(v)}$

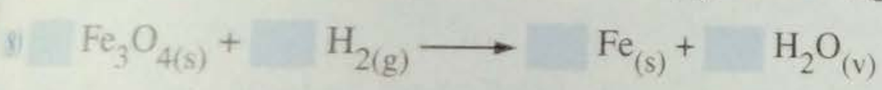
(غرب / القاهرة)

(5) $\square C_3H_{8(g)} + \square O_{2(g)} \longrightarrow \square CO_{2(g)} + \square H_2O_{(v)}$ (بولاق الدكرور / الجيزة)

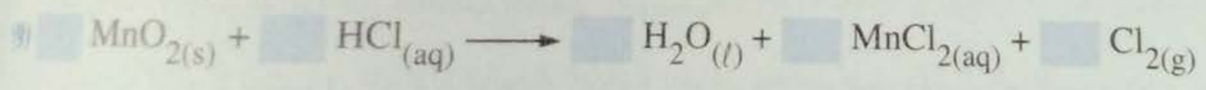


(6) $\square KNO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} \square KNO_{2(s)} + \square O_{2(g)}$ (المستقبل / القاهرة)

(7) $\square Na_{(s)} + \square H_2O_{(l)} \longrightarrow \square NaOH_{(aq)} + \square H_{2(g)}$



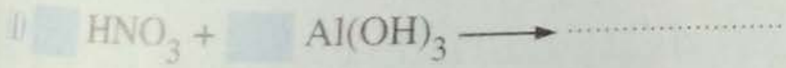
(8) $\square Fe_3O_{4(s)} + \square H_{2(g)} \longrightarrow \square Fe_{(s)} + \square H_2O_{(v)}$ (أبنوب / أسيوط)



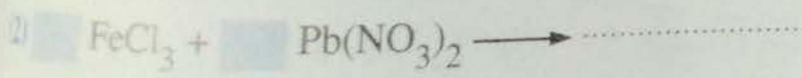
(9) $\square MnO_{2(s)} + \square HCl_{(aq)} \longrightarrow \square H_2O_{(l)} + \square MnCl_{2(aq)} + \square Cl_{2(g)}$

(كفر الزيات / الغربية)

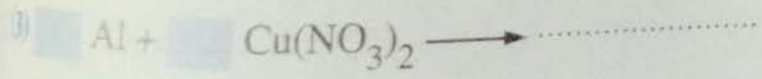
22 أكمل المعادلات الآتية بما يناسبها مع موازنتها :



(1) $\square HNO_3 + \square Al(OH)_3 \longrightarrow$ ....



(2) $\square FeCl_3 + \square Pb(NO_3)_2 \longrightarrow$ ....



(3) $\square Al + \square Cu(NO_3)_2 \longrightarrow$ .... (سنورس / الفيوم)

٢٣ **اكتب المعادلات الرمزية الموزونة المعبرة عن التفاعلات الآتية، مع كتابة الحالة الفيزيائية لمواد التفاعل :**

(١) حديد + غاز الكلور ⟵ ملح كلوريد الحديد (III).

(٢) تفاعل محلول كلوريد الباريوم مع محلول كبريتات الماغنسيوم لتكوين محلول كلوريد الماغنسيوم وراسب كبريتات الباريوم.

(٣) انحلال نترات النحاس (II) بالحرارة إلى أكسيد النحاس (II) وغازى ثانى أكسيد النيتروجين والأكسچين.

(سنورس / الفيوم)

(٤) تفاعل مسحوق أكسيد الحديد (III) مع غاز أول أكسيد الكربون لتكوين الحديد وغاز ثانى أكسيد الكربون.

(٥) تفاعل ملح فوسفات الكالسيوم مع محلول مائى من حمض الكبريتيك لتكوين راسب من كبريتات الكالسيوم مع محلول مائى من حمض الفوسفوريك.

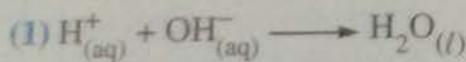
(٦) احتراق الجلوكوز $C_6H_{12}O_6$ (جرجا / سوهاج)

المعادلة الأيونية

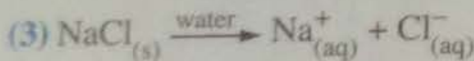
٢٤ من العمليات الكيميائية والفيزيائية الشائعة :

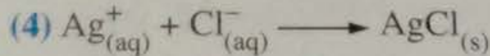
• الذوبان. • الانصهار. • التعادل. • الترسيب.

انسب لكل معادلة من المعادلات الآتية اسم العملية المعبرة عنها : (العجمى / الإسكندرية)


$(1)\ H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow H_2O_{(l)}$

$(2)\ NaCl_{(s)} \longrightarrow Na^+_{(l)} + Cl^-_{(l)}$


$(3)\ NaCl_{(s)} \xrightarrow{water} Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$


$(4)\ Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} \longrightarrow AgCl_{(s)}$

---

٢٥ **اكتب المعادلة الأيونية النهائية المعبرة عن التفاعلات التالية :**

(١) ذوبان ملح نترات الباريوم فى الماء. (شربين / الدقهلية)

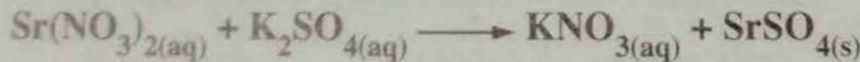
(٢) حمض النيتريك + محلول هيدروكسيد البوتاسيوم ⟵ محلول نترات البوتاسيوم + ماء (٦ أكتوبر / الجيزة)

(٣) تعادل حمض الكبريتيك مع أكسيد النحاس (II) لتكوين كبريتات النحاس (II) وماء. (بندر كفر الدوار / البحيرة)

(٤) تفاعل محلولى نترات الفضة وكلوريد الصوديوم لتكوين محلول نترات الصوديوم وراسب أبيض من كلوريد الفضة. (رشيد / البحيرة)

---

٢٦ **المعادلة الآتية غير موزونة :** (بولاق الدكرور / الجيزة)


$$Sr(NO_3)_{2(aq)} + K_2SO_{4(aq)} \longrightarrow KNO_{3(aq)} + SrSO_{4(s)}$$

(١) أعد كتابة المعادلة السابقة بعد موازنتها.

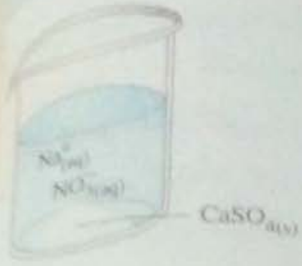
(٢) اكتب المعادلة الأيونية النهائية المعبرة عن التفاعل السابق.

---

٢٧ **يمكن ترسيب ملح كبريتات الباريوم بإجراء عملية تفاعل بين حمض مع قاعدة :**

(١) اكتب المعادلة الرمزية الموزونة الدالة على التفاعل الحادث.

(٢) اكتب المعادلة الأيونية النهائية لهذا التفاعل.



٢٨ عند خلط محلولين فى كأس تكونت المواد الموضحة بالشكل المقابل :

(١) اكتب المعادلة الرمزية الموزونة الدالة على التفاعل الحادث.

(٢) اكتب المعادلة الأيونية النهائية لهذا التفاعل.

أسئلة تقيس المستويات العليا فى التفكير

مجاب عنها تفصيليًا

اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة :

٢٩ يتفاعل عنصر الإنديوم الصلب مع غاز الكلور لتكوين مركب $InCl_3$ ،
ما قيمة معامل $InCl_3$ فى معادلة التفاعل الموزونة ؟

(أ) 1 (ب) 2 (جـ) 3 (د) 4

٣٠ ما الأيونات التى لا تتضمنها المعادلة الأيونية المعبرة عن تفاعل محلول كرومات البوتاسيوم مع محلول نترات الفضة ؟

(أ) K^+ ، CrO_4^{2-} (ب) Ag^+ ، CrO_4^{2-}

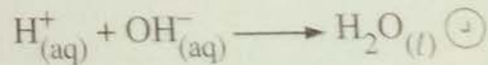
(جـ) K^+ ، NO_3^- (د) Ag^+ ، NO_3^-

٣١ ما المعادلة الأيونية النهائية المعبرة عن التفاعل الحادث بين محلول حمض النيتريك وهيدروكسيد الألومنيوم ؟

(أ) $3H^+_{(aq)} + Al(OH)_{3(s)} \longrightarrow Al^{3+}_{(aq)} + 3H_2O_{(l)}$

(ب) $3HNO_{3(aq)} + Al(OH)_{3(s)} \longrightarrow Al(NO_3)_{3(aq)} + 3H_2O_{(l)}$

(جـ) $HNO_{3(aq)} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow NO^-_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$


(د) $H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow H_2O_{(l)}$

٣٢ ما التفاعلات التى يمكن تمثيلها بالمعادلة الأيونية : $H^+ + OH^- \longrightarrow H_2O$ ؟

(أ) $CH_3COOH_{(aq)} + KOH_{(aq)} \longrightarrow CH_3COOK_{(aq)} + H_2O_{(l)}$

(ب) $HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$

(جـ) $H_2CO_{3(aq)} + Mg(OH)_{2(aq)} \longrightarrow MgCO_{3(s)} + 2H_2O_{(l)}$

(د) $HCl_{(aq)} + NH_4OH_{(aq)} \longrightarrow NH_4Cl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$

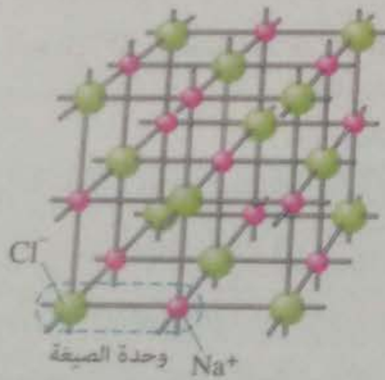
• تختلف الوحدات البنائية المادة تبعًا للصورة التى توجد عليها، كما يتضح من المخطط التالى :

الوحدة البنائية للمادة قد تكون

جزىء	وحدة صيغة	ذرة
مركب تساهمى	مركب أيونى	عنصر
H_2O	Na^+ NO_3^-	S
جزىء ماء	وحدة صيغة نترات الصوديوم	ذرة كبريت

ملحوظة

تتواجد المركبات الأيونية على هيئة بناء هندسى منتظم يُعرف بالشبكة البللورية، حيث يحاط كل أيون من جميع الجهات بعدد من الأيونات المخالفة له فى الشحنة.



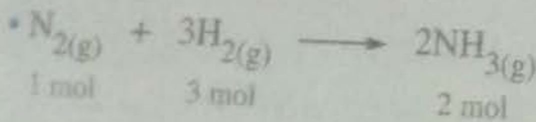
نموذج الكرات والعصى للشبكة البللورية لكلوريد الصوديوم

علل : يصعب عمليًا التعامل مع الذرة أو الجزىء أو وحدة الصيغة فى الحساب الكيميائى. (منشية ناصر / الدقهلية)

لأنها جسيمات متناهية الصغر تقدر أبعادها بوحدة النانومتر (nm).

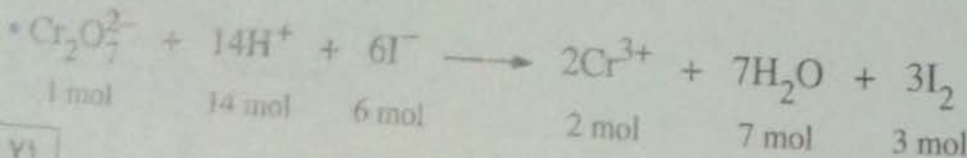
المول

- يُعبر عن كميات المواد الكيميائية فى النظام الدولى للقياس (SI) بوحدة المول وهو يُعادل كمية المادة.
- وتعبر معاملات المعادلة الرمزية الموزونة عن عدد مولات المواد المتفاعلة والناتجة من التفاعل الكيميائى، كما يتضح مما يلى :



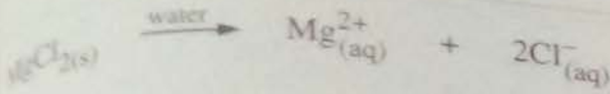
• $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$

1 mol, 3 mol, 2 mol



• $Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6I^- \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O + 3I_2$

1 mol, 14 mol, 6 mol, 2 mol, 7 mol, 3 mol



❶ ما عدد مولات الأيونات الكلية الناتجة من ذوبان مول من كلوريد الماغنسيوم في الماء ؟

الحـل :

$$MgCl_{2(s)} \xrightarrow{water} Mg^{2+}_{(aq)} + 2Cl^{-}_{(aq)}$$

يتفكك 1 mol من $MgCl_2$ إلى 1 mol من Mg^{2+} ، 2 mol من Cl^-

∴ عدد مولات الأيونات الكلية = **3 mol**

❷ يختلف المول من كربونات البوتاسيوم عن المول من بيكربونات البوتاسيوم في كل مما يأتي عدا ....

(الشقاة / سوهاج)

(أ) عدد مولات ذرات K
(ب) عدد مولات ذرات H
(ج) عدد مولات ذرات C
(د) عدد مولات الأيونات في المحلول المائي.

فكرة الحل :

الجدول الآتي يوضح عدد مولات كل من الذرات والأيونات في المول الواحد من المركبين :

	كربونات البوتاسيوم K_2CO_3	بيكربونات البوتاسيوم $KHCO_3$
عدد مولات ذرات K	2 mol	1 mol
عدد مولات ذرات H	0	1 mol
عدد مولات ذرات C	1 mol	1 mol
عدد مولات الأيونات في المحلول المائي	3 mol	2 mol

الحـل : الاختيار الصحيح : (ج)

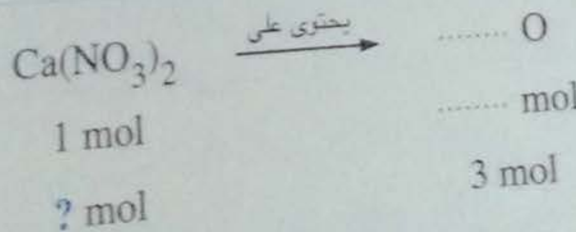
Test Yourself

ما عدد مولات نترات الكالسيوم $Ca(NO_3)_2$ الذي يحتوي على 3 mol من ذرات الأكسجين ؟

(المنيا / المنيا)

(أ) 0.25 mol
(ب) 0.5 mol
(ج) 1 mol
(د) 2 mol

فكرة الحل :



∴ عدد مولات $Ca(NO_3)_2$ = ... mol = ...

الحـل : الاختيار الصحيح : ....

الكتلة المولية

- يُطلق على كتلة الذرة الواحدة من أى عنصر مصطلح الكتلة الذرية، وهى مقدار صغير جداً، تقدر بوحدة تُعرف باسم وحدة الكتل الذرية amu والتى يمكن اختصارها إلى u
- الكتلة المولية تمثل الكتلة الذرية أو الجزيئية أو وحدة الصيغة معبرًا عنها بوحدة g/mol

العنصر	الهيدروجين H	الكربون C	النيتروجين N	الأكسجين O	الصوديوم Na	الكلور Cl
الكتلة الذرية	1 u	12 u	14 u	16 u	23 u	35.5 u
الكتلة المولية الذرية	1 g/mol	12 g/mol	14 g/mol	16 g/mol	23 g/mol	35.5 g/mol

الكتل المولية الذرية لبعض العناصر

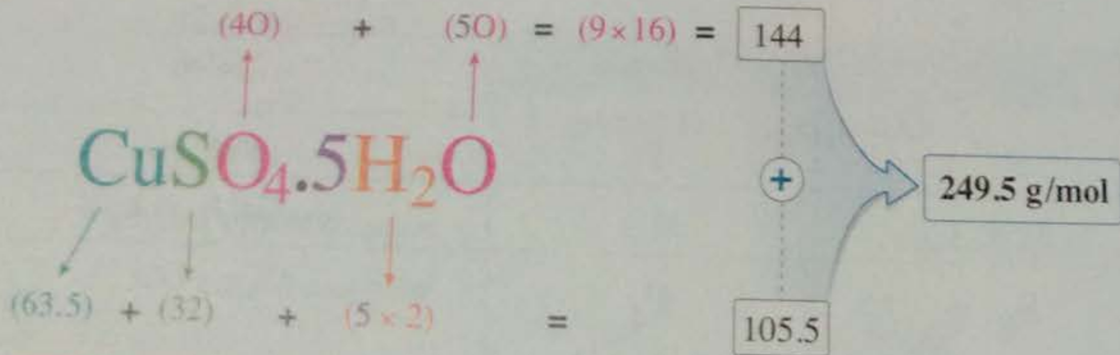
- يستنتج من الجدول السابق أن :
  - الكتلة المولية من أيونات الهيدروجين $H^+ = 1\ g/mol$
  - الكتلة المولية من جزيئات الهيدروجين $H_2 = 2\ g/mol$
  - الكتلة المولية من الماء $H_2O = (1 \times 2) + 16 = 18\ g/mol$
  - الكتلة المولية من ثانى أكسيد الكربون $CO_2 = 12 + (2 \times 16) = 44\ g/mol$
  - الكتلة المولية من حمض النيتريك $HNO_3 = 1 + 14 + (3 \times 16) = 63\ g/mol$
  - الكتلة المولية من وحدات الصيغة لكلوريد الصوديوم $NaCl = 23 + 35.5 = 58.5\ g/mol$

? علل : الكتلة المولية من جزيئات الهيدروجين ضعف الكتلة المولية من ذرات منه.

لأن جزىء الهيدروجين (H_2) ثنائى الذرة وبالتالى فإن الكتلة المولية له ضعف الكتلة المولية لذرة منه (H).

تطبيق حساب الكتلة المولية من بللورات كبريتات النحاس المائية $CuSO_4.5H_2O$

[Cu = 63.5 , S = 32 , O = 16 , H = 1] (جرجا / سوهاج)



Worked Examples

[C = 12 , H = 1 , O = 16]

احسب الكتلة المولية من :

(١) الميثانول CH_3OH

(٢) السكروز $C_{12}H_{22}O_{11}$

الحـل :

(١) الكتلة المولية من الميثانول $CH_3OH = 12 + (4 \times 1) + 16 = 32\ g/mol$

(٢) الكتلة المولية من السكروز $C_{12}H_{22}O_{11} = (12 \times 12) + (22 \times 1) + (11 \times 16) = 342\ g/mol$

٢ أى مما يلى يعبر عن كتل متساوية لكل من الأكسجين والهيدروجين ؟ [O = 16 , H = 1]

الاختيارات	الأكسجين	الهيدروجين
(أ)	1 mol من الذرات	32 mol من الجزيئات
(ب)	1 mol من الجزيئات	8 mol من الذرات
(ج)	1 mol من الذرات	8 mol من الجزيئات
(د)	1 mol من الجزيئات	16 mol من الذرات

فكرة الحـل :

∵ كتلة 1 mol من ذرات $O = 16 \times 1 = 16\ g$

و كتلة 8 mol من جزيئات $H_2 = (1 \times 2) \times 8 = 16\ g$

∴ كتلة 1 mol من ذرات O = كتلة 8 mol من جزيئات H_2

الحـل : الاختيار الصحيح : (ج)

اختلاف الكتلة المولية باختلاف الحالة الفيزيائية

◂ تختلف الكتلة المولية الجزيئية لبعض العناصر باختلاف حالتها الفيزيائية ... **علل ؟**

لاختلاف تركيبها الجزيئى تبعًا لحالتها الفيزيائية وبالتالى اختلاف كتلتها الجزيئية.

◂ **تطبيق** الكتلة المولية من أبخرة الفوسفور و الكبريت

العنصر	الفوسفور	الكبريت
رمز العنصر	P	S
الكتلة الذرية الجرامية	31 g	32 g
جزىء العنصر فى الحالة البخارية	P_4 (أربع ذرات)	S_8 (ثمانى ذرات)
الكتلة المولية من جزىء العنصر فى الحالة البخارية	$4 \times 31 = 124\ g/mol$	$8 \times 32 = 256\ g/mol$

Test Yourself

أي مما يأتي يحتوي على العدد الأقل من مولات الذرات ؟

Ⓐ 1 مول من أبخرة الكبريت.
Ⓑ 1 مول من غاز النيتروجين.
Ⓒ 1 مول من أبخرة البروم.
Ⓓ 1 مول من غاز الهيليوم.

فكرة الحل :

الجدول الآتي يوضح صيغ جزيئات المواد الموضحة بالاختيارات الأربعة :

المادة	أبخرة الكبريت	غاز النيتروجين	أبخرة البروم	غاز الهيليوم
صيغة الجزيء	S_8	N_2	Br_2	He

الحل : الاختيار الصحيح : ....

حساب عدد مولات المادة

◂ العلاقة بين كتلة المادة وعدد المولات والكتلة المولية :

• يمكن حساب كل من عدد المولات و كتلة المادة، كالتالي :

لحساب عدد مولات المادة :

$$\text{عدد المولات (mol)} = \frac{\text{كتلة المادة (g)}}{\text{الكتلة المولية من المادة (g/mol)}}$$

لحساب كتلـة المادة :

كتلة المادة (g) = عدد المولات (mol) × الكتلة المولية (g/mol)

Worked Examples

◂ احسـب عدد مولات ذرات الكربون في عينة منه كتلتها 144 g ؟ [C = 12] (الفيوم / قنا)

الحـل :

$$\text{عدد المولات} = \frac{\text{كتلة المادة}}{\text{الكتلة المولية من المادة}}$$

∴ عدد مولات ذرات الكربون

$$= \frac{144}{12} = 12 \text{ mol}$$

◂ احسب كتلة 5 mol من غاز أول أكسيد الكربون CO

[C = 12 , O = 16] (الغربية / ...)

الحـل :

الكتلة المولية من CO = 12 + 16

= 28 g/mol

كتلة المادة = عدد المولات × الكتلة المولية

∴ كتلة 5 mol من CO = 5 × 28 = 140 g

Worked Examples

[H = 1 , O = 16]

1 احسب عدد مولات الماء الموجودة في عينة منه كتلتها 36 g

الحــل :

الكتلة المولية من مركب $H_2O = 16 + (2 \times 1) = 18\ g/mol$

عدد مولات المادة = $\frac{\text{كتلة المادة}}{\text{الكتلة المولية من المادة}}$

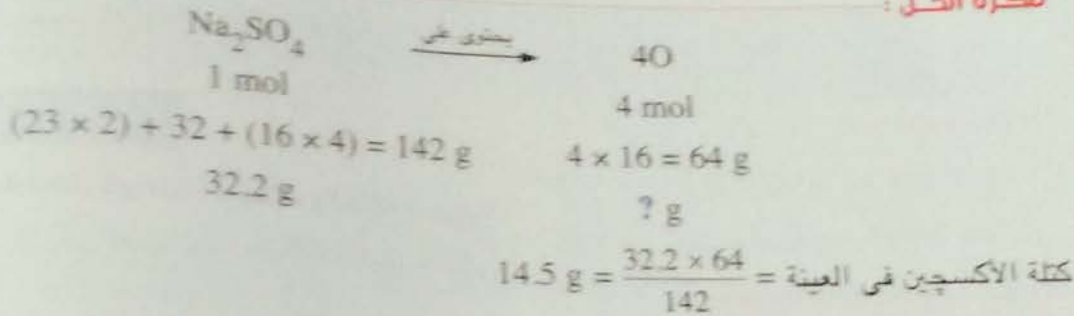
∴ عدد مولات الماء = $\frac{36}{18} = 2\ mol$

[Na = 23, S = 32 , O = 16]

2 ما كتلة الأكسجين في عينة كتلتها 32.2 g من كبريتات الصوديوم Na_2SO_4 ؟

(أ) 16 g (ب) 14.5 g (ج) 8 g (د) 7.5 g

فكرة الحــل :



كتلة الأكسجين في العينة = $\frac{32.2 \times 64}{142} = 14.5\ g$

الحــل : الاختيار الصحيح : (ب)

[Cl = 35.5, Br = 80]

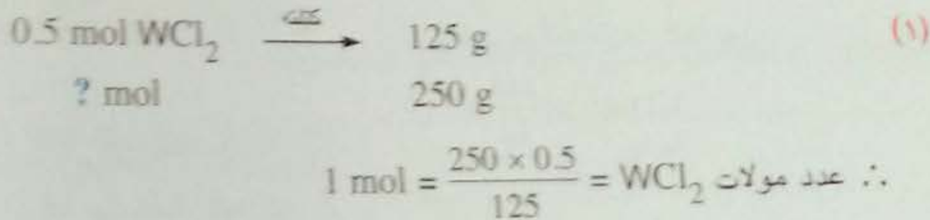
3 إذا كانت كتلة 0.5 mol من المركب WCl_2 تساوي 125 g ، احسب :

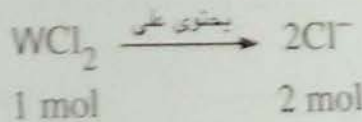
(١) عدد مولات أيونات الكلوريد في عينة من هذا المركب كتلتها 250 g

(٢) الكتلة المولية من المركب WBr_2

الحــل :

(١)





∴ عدد مولات أيونات الكلوريد Cl^- في العينة = 2 mol

(٢) ∵ كتلة 2 mol من $Cl^- = 35.5 \times 2 = 71\ g$

والكتلة المولية من $WCl_2 = 250\ g/mol$

∴ كتلة أيون W^{2+} = الكتلة المولية من WCl_2 – كتلة 2 mol من $Cl^- = 250 - 71 = 179\ g$

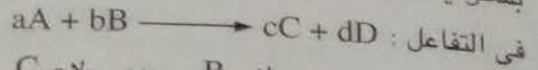
∴ الكتلة المولية من المركب $WBr_2 = 179 + (2 \times 80) = 339\ g/mol$

الحسابات الكيميائية القائمة على المعادلة الرمزية الموزونة

◂ توضح المعادلة الرمزية الموزونة العلاقات الحسابية بين المواد المتفاعلة والمواد الناتجة.
وتصنف هذه الحسابات كالتالى :

١ حسابات (مول - مول)

* من المعادلة الكيميائية الموزونة يمكن حساب عدد مولات جميع المواد المتضمنة فى التفاعل الكيميائى بمعلومية عدد مولات إحداها، كالتالى :

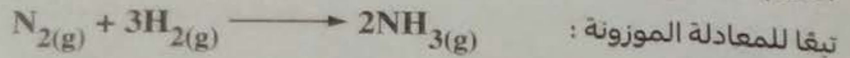
فى التفاعل : 

$aA + bB \longrightarrow cC + dD$

$$\frac{\text{عدد مولات } A}{\text{المعامل } a} = \frac{\text{عدد مولات } B}{\text{المعامل } b} = \frac{\text{عدد مولات } C}{\text{المعامل } c} = \frac{\text{عدد مولات } D}{\text{المعامل } d}$$

Worked Example

احسب عدد مولات النشادر الناتجة من تفاعل 0.6 mol من غاز النيتروجين مع الهيدروجين

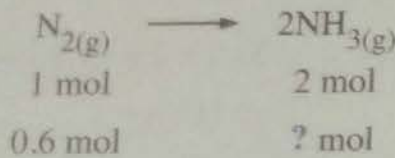
تبعًا للمعادلة الموزونة : 

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$$

الحل ① :

$$\frac{\text{عدد مولات } NH_3}{2} = \frac{\text{عدد مولات } N_2}{1}$$

الحل ② :



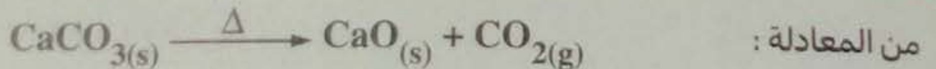
$N_{2(g)}$	$\longrightarrow$	$2NH_{3(g)}$
1 mol		2 mol
0.6 mol		? mol

∴ عدد مولات النشادر $NH_3 = 2 \times 0.6 =$ **1.2 mol**

٢ حسابات (كتلة - كتلة)

* من المعادلة الكيميائية الموزونة يمكن حساب كتل جميع المواد المتضمنة فى التفاعل الكيميائى بمعلومية كتلة إحداها.

Worked Example

من المعادلة : 

$$CaCO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$$

(المنيا / المنيا)

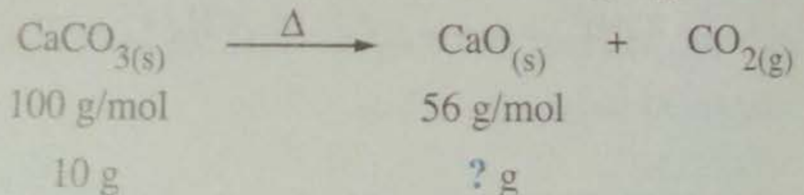
ما كتلة أكسيد الكالسيوم الناتجة من انحلال 10 g من كربونات الكالسيوم حراريًا ؟ [Ca = 40 , C = 12 , O = 16]

Ⓐ 178 g   Ⓑ 56 g   Ⓒ 17.8 g   Ⓓ 5.6 g

فكرة الحل :

الكتلة المولية من $CaCO_3 = 40 + 12 + (3 \times 16) = 100 \text{ g/mol}$

الكتلة المولية من $CaO = 40 + 16 = 56 \text{ g/mol}$



$CO_{2(g)}$	+	$CaO_{(s)}$	$\xrightarrow{\Delta}$	$CaCO_{3(s)}$
		56 g/mol		100 g/mol
		? g		10 g

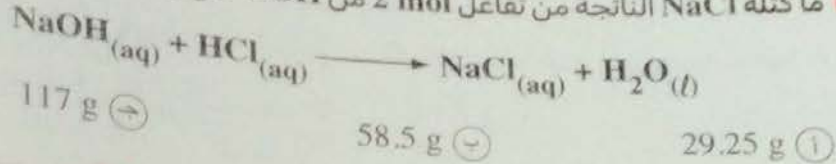
∴ كتلة أكسيد الكالسيوم الناتجة = $\frac{10 \times 56}{100} = 5.6\ g$

الحـل : الاختيار الصحيح : (د)

Worked Examples

٣ حسابات (مول - كتلة)

١ ما كتلة **NaCl** الناتجة من تفاعل **2 mol** من **NaOH** مع وفرة من **HCl** ، تبعًا للمعادلة : [Na = 23 , Cl = 35.5]

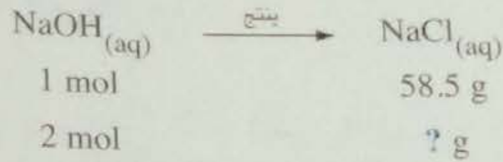


$$NaOH_{(aq)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

(أ) 29.25 g (ب) 58.5 g (جـ) 117 g (د) 234 g

فكـرة الحـل ① :

الكتلة المولية من NaCl = 23 + 35.5 = 58.5 g/mol



$NaOH_{(aq)} \xrightarrow{\text{ينتج}} NaCl_{(aq)}$

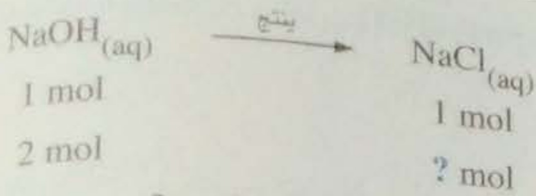
1 mol → 58.5 g

2 mol → ? g

كتلة NaCl الناتجة = 58.5 × 2

= 117 g

فكـرة الحـل ② :



$NaOH_{(aq)} \xrightarrow{\text{ينتج}} NaCl_{(aq)}$

1 mol → 1 mol

2 mol → ? mol

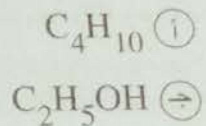
عدد مولات NaCl = 1 × 2 = 2 mol

كتلة NaCl الناتجة = عدد المولات × الكتلة المولية من المادة

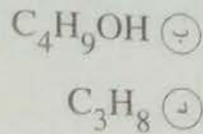
= 58.5 × 2 = 117 g

الحـل : الاختيار الصحيح : (جـ)

٢ أى المركبات الآتية ينتج عن احتراق **1 mol** منها، تكون **72 g** من بخار الماء ؟ [H = 1 , O = 16] (المنشأة / سوهاج)



(أ) C_4H_{10} (جـ) C_2H_5OH



(ب) C_4H_9OH (د) C_3H_8

فكـرة الحـل :

* حساب عدد مولات $H_2O_{(v)}$ فى 72 g منه.

* عدد مولات H_2O = $\frac{\text{كتلة الماء}}{\text{الكتلة المولية من الماء}} = \frac{72}{(2 \times 1) + 16} = 4\ mol$

* ومنها عدد مولات ذرات H = 4 × 2 = 8 mol

∴ المركب الذى ينتج عن احتراق 1 mol منه 4 mol من H_2O لابد وأن يكون محتويًا على 8 mol من ذرات H

الحـل : الاختيار الصحيح : (د)

مجاب عنها

أسئلة الاختيار من متعدد

المول

(١) ما عدد ذرات العناصر المكونة لوحدة صيغة من نترات الألومنيوم $Al(NO_3)_3$ ؟ (جرجا / سوهاج)

(أ) 31 atom (ب) 21 atom (جـ) 13 atom (د) 12 atom

(٢) ما عدد ذرات الأكسجين فى وحدة صيغة من $Ca_3(PO_4)_2$ ؟ (ديروط / أسيوط)

(أ) 2 atom (ب) 4 atom (جـ) 7 atom (د) 8 atom

(٣) يحتوى المول من ثانى كرومات البوتاسيوم على ....

(أ) 1 mol K (ب) 4 mol Cr (جـ) 7 mol O (د) 1 mol Cr

(٤) أى الجزيئات الآتية يحتوى المول منها على أكبر عدد من مولات الذرات ؟ (شربين / الدقهلية)

(أ) S_8 (ب) $C_{10}H_8$ (جـ) $Al_2(SO_4)_3$ (د) Na_3PO_4

(٥) من المعادلة الكيميائية الموزونة المقابلة : $Fe_3O_4 + X \longrightarrow FeCl_2 + 4H_2O + 2FeCl_3$

ما الذى يمثله (X) ؟

(أ) $4\ mol\ Cl_2$ (ب) $8\ mol\ Cl_2$ (جـ) 8 mol HCl (د) 6 mol HCl

الكتلة المولية

(٦) إذا كانت الكتلة الذرية من الفوسفور 31 u فإن الكتلة المولية من جزىء الفوسفور فى الحالة البخارية، تساوى .... (جرجا / سوهاج)

(أ) 31 g/mol (ب) 62 g/mol (جـ) 124 g/mol (د) 155 g/mol

(٧) عدد مولات كبريتيد الهيدروجين الموجودة فى عينة منه كتلتها 49.79 g تساوى .... [H = 1 , S = 32] (منوف / المنوفية)

(أ) 0.86 mol (ب) 1.46 mol

(جـ) 24.7 mol (د) 83.8 mol

(٨) كتلة 0.25 mol من كربونات الصوديوم تساوى .... [Na = 23 , C = 12 , O = 16] (البلينا / سوهاج)

(أ) 23 g (ب) 26.5 g (جـ) 53 g (د) 106 g

(٩) كتلة 2 mol من الأوزون O_3 تعادل .... (أبو المطامير / البحيرة)

(أ) نصف كتلة 2 mol من O_2 (ب) نفس كتلة 2 mol من O_2

(جـ) مرة ونصف من كتلة 2 mol من O_2 (د) ضعف كتلة 2 mol من O_2

(١٠) إذا كانت كتلة 0.006 mol من أحد أكاسيد الفوسفور تساوى 1.704 g فما الصيغة الجزيئية لهذا الأكسيد ؟ [P = 31 , O = 16] (غرب / القاهرة)

(أ) P_2O_3 (ب) PO_4 (جـ) P_4O_{10} (د) P_2O_4

١١ ما الكتلة المولية من كبريتيت الباريوم ؟ [Ba = 137 , S = 32 , O = 16]

(أ) 217 g/mol (ب) 233 g/mol (ج) 354 g/mol (د) 514 g/mol

١٢ إذا كانت الصيغة الكيميائية لأكسيد الأنتيمون Sb_2O_3 والصيغة الكيميائية لفوسفات الصوديوم ...PO_4 [...121.8 , P = 31 , O = 16]

ما الكتلة المولية من فوسفات الأنتيمون ؟

(أ) 216.8 g/mol (ب) 338.6 g/mol (ج) 460.4 g/mol (د) 528.6 g/mol

١٣ أى العينات الآتية تكون كتلتها هى الأكبر ؟ [N = 14 , H = 1]

(أ) 1 mol من N_2H_4 (ب) 2 mol من N_2

(ج) 3 mol من NH_3 (د) 2.5 mol من N_2

حساب عدد مولات المادة

١٤ ما عدد مولات أيونات الأكسجين الموجودة فى 240 g من NH_4NO_3 ؟ [N = 14 , O = 16 , H = 1]

(أ) 3 mol (ب) 6 mol

(ج) 9 mol (د) 27 mol

حسابات (كتلة - كتلة)

١٥ ما كتلة الألومنيوم فى 306 g من أكسيد الألومنيوم Al_2O_3 ؟ [Al = 27 , O = 16]

(أ) 81 g (ب) 162 g (ج) 200 g (د) 243 g

١٦ ما كتلة عينة من كلوريد الصوديوم تحتوى على 5.75 g من الصوديوم ؟ [Na = 23 , Cl = 35.5]

(أ) 117 g (ب) 58.5 g (ج) 29.25 g (د) 14.62 g

١٧ من التفاعل :

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$$

كتلة NH_3 الناتجة من تفاعل 8.4 g من النيتروجين مع الهيدروجين تساوى .... [...14 , H = 1]

(أ) 0.3 g (ب) 0.6 g (ج) 5.1 g (د) 10.2 g

١٨ ما كتلة المادة الناتجة عند احتراق شريط من الماغنسيوم كتلته 12 g احتراقًا تامًا فى الهواء ؟ [Mg = 24 , O = 16]

(أ) 12 g (ب) 20 g

(ج) 40 g (د) 56 g

حسابات (مول - كتلة)

١٩ من التفاعل المقابل :

$$3Mg + N_2 \xrightarrow{\Delta} Mg_3N_2$$

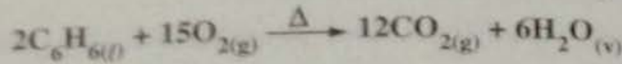
ما عدد مولات غاز النيتروجين المتفاعلة مع 18 g من الماغنسيوم لتكوين مركب نيتريد الماغنسيوم ؟ [Mg = 24 , N = 14]

(أ) 0.25 mol (ب) 0.5 mol

(ج) 1 mol (د) 2 mol

حسابات (مول - مول)

٢٠ يحترق البنزين العطرى C_6H_6 احتراقًا تامًا تبعًا للمعادلة التالية :



$$2C_6H_{6(l)} + 15O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 12CO_{2(g)} + 6H_2O_{(v)}$$

ما عدد مولات O_2 اللازمة لحرق مول واحد من البنزين ؟

(أ) 6 mol (ب) 7.5 mol (ج) 9 mol (د) 12 mol

٢١ من معادلة التفاعل :

$$4NH_{3(g)} + 7O_{2(g)} \longrightarrow 4NO_{2(g)} + 6H_2O_{(v)}$$

ما أقل عدد من مولات الأكسجين يلزم لأكسدة 16 mol من غاز النشادر ؟ (العجمي / الإسكندرية)

(أ) 16 mol (ب) 28 mol (ج) 64 mol (د) 80 mol

٢٢ يحترق البيوتان تبعًا للمعادلة :

$$2C_4H_{10(g)} + 13O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 8CO_{2(g)} + 10H_2O_{(v)}$$

ما عدد مولات غاز ثانى أكسيد الكربون الناتجة من احتراق 3 mol من غاز البيوتان C_4H_{10} ؟

(أ) 4 mol (ب) 8 mol (ج) 12 mol (د) 24 mol

أسئلة مقالية ومسائل

٢٣ علل لما يأتى :

(١) اختلاف كتلة المول من مادة لأخرى. (السنطة / الغربية)

(٢) يصعب التعامل مع الذرة أو الجزيء أو وحدة الصيغة فى الحساب الكيميائى. (منشية ناصر / الدقهلية)

(٣) الكتلة المولية لجزيء من الأكسجين ضعف الكتلة المولية لذرة منه.

(٤) اختلاف الكتلة المولية للفوسفور باختلاف الحالة الفيزيائية له. (كوم أمبو / أسوان)

(٥) تختلف الكتلة المولية للكبريت الصلب عن الكتلة المولية له فى الحالة البخارية. (الساحل / القاهرة)

٢٤ احسب الكتلة المولية من : [S = 32 , C = 12 , O = 16 , Na = 23 , Cl = 35.5 , H = 1 , N = 14]

(١) بخار الكبريت. (٦ أكتوبر / الجيزة)

(٢) CO_2 (٣) NaCl

(٤) HNO_3 (٥) كرة البوكى. (رشيد / البحيرة)

حساب عدد مولات المادة

احسب الكتلة المولية من عنصر الرصاص، علمًا بأن كتلة 0.2 mol منه تساوى 41.4 g

احسب كتلة الأكسجين فى 25.99 g من مركب كرومات البوتاسيوم. [K = 39 , Cr = 52 , O = 16]

ما كتلة الأكسجين فى عينة كتلتها 32.2 g من بللورات $Na_2SO_4.10H_2O$ ؟

$[Na_2SO_4 = 142\ g/mol , H_2O = 18\ g/mol , O = 16]$

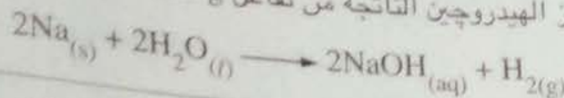
احسب عدد مولات أيونات الأمونيوم فى عينة كتلتها 22.5 g من ملح كربونات الأمونيوم.

28 [N = 14 , H = 1 , C = 12 , O = 16]

29 احسب كتلة أيونات الكلوريد فى خليط يحتوى على 1 mol من المركب XCl_2 و 1 mol من المركب YCl_3

حسابات (كتلة - كتلة)

30 احسب كتلة غاز الهيدروچين الناتجة من تفاعل 0.23 g من الصوديوم مع الماء، تبعًا للمعادلة : [Na = 23 , H =1]



$$2Na_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \longrightarrow 2NaOH_{(aq)} + H_{2(g)}$$

31 احسب كتلة غاز ثانى أكسيد الكربون الناتج من احتراق 233.1 g من غاز الإيثيلين C_2H_4 فى وفرة من غاز الأكسچين، تبعًا لمعادلة التفاعل الآتية : [C = 12 , H = 1 , O = 16]

$$C_2H_{4(g)} + 3O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2CO_{2(g)} + 2H_2O_{(v)}$$

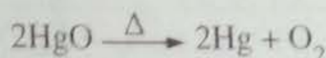
32 فى التفاعل المقابل :

$$CH_{4(g)} + 4Cl_{2(g)} \longrightarrow CCl_{4(l)} + 4HCl_{(g)}$$

ما كتلة CCl_4 الناتجة من تفاعل 5.14 g من غاز الميثان مع وفرة من غاز الكلور ؟ [C = 12 , H = 1 , Cl = 35.5]

حسابات (مول - كتلة)

33 احسب عدد مولات غاز الأكسچين الناتج عن تسخين 108.25 g من أكسيد الزئبق الأحمر، تبعًا للمعادلة : [Hg = 200.59 , O = 16]



$$2HgO \xrightarrow{\Delta} 2Hg + O_2$$

34 احسب كتلة الكبريت اللازمة للتفاعل مع 6.2 mol من الحديد لتكوين كبريتيد الحديد (II). [S = 32]

أسئلة تقيس المستويات العليا فى التفكير

مجاب عنها تفصيليًا

الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة :

الكتلة المولية من الفوسفور الصلب والكتلة المولية من الفوسفور فى الحالة البخارية على الترتيب ....

(أ) $\frac{1}{4}$ (ب) $\frac{2}{1}$ (ج) $\frac{3}{1}$ (د) $\frac{4}{1}$

الكتلة المولية من المركب $M(OH)_3$ تساوى 78 g/mol فإن الكتلة الذرية الجرامية للعنصر (M) .... [O = 16 , H = 1]

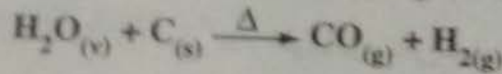
(أ) 62 g (ب) 59 g (ج) 30 g (د) 27 g

٣٧ ● عنصر (X) : كتلته الذرية الجرامية 32 g/mol وتوزيعه الإلكترونى (6 , 8 , 2).
● عنصر (Y) : كتلته الذرية الجرامية 35.5 g/mol وتوزيعه الإلكترونى (7 , 8 , 2).
ما الكتلة المولية للمركب الناتج من اتحاد ذرات كل من العنصرين (X) ، (Y) ؟
Ⓐ 67 g/mol
Ⓑ 99 g/mol
Ⓒ 103 g/mol
Ⓓ 134 g/mol

٣٨ أى العينات الآتية تحتوى على نفس عدد المولات فى 272 g من $CaSO_4$ ؟
[Ca = 40 , S = 32 , Cl = 35.5 , O = 16 , N = 14 , H = 1]
Ⓐ 142 g من غاز الكلور.
Ⓑ 40 g من غاز الأكسجين.
Ⓒ 7 g من غاز النيتروجين.
Ⓓ 2 g من غاز الهيدروجين.

٣٩ تتحد ذرتين من الروبيديوم Rb مع ذرة واحدة من الأكسجين O لتكوين مركب أكسيد الروبيديوم.
ما كتلة أكسيد الروبيديوم الناتجة من تفاعل 1.98 g من الروبيديوم مع وفرة من غاز الأكسجين ؟
[Rb = 85.5 , O = 16]
Ⓐ 1.81 g
Ⓑ 2.17 g
Ⓒ 4.3 g
Ⓓ 8.6 g

٤٠ عند إمرار بخار الماء على فحم كوك مسخن لدرجة الاحمرار، يحدث التفاعل التالى :



$$H_2O_{(v)} + C_{(s)} \xrightarrow{\Delta} CO_{(g)} + H_{2(g)}$$

ما عدد مولات الغازات الموجودة فى حيز التفاعل عند تمام تفاعل 9 g من بخار الماء مع وفرة من فحم الكوك «بفرض أن التفاعل يتم فى إناء مغلق» ؟
[H = 1 , O = 16 , C = 12]
Ⓐ 0.5 mol
Ⓑ 1 mol
Ⓒ 2 mol
Ⓓ 3 mol

٤١ يتفاعل 6.5 g من الفلز (X) مع غاز النيتروجين [N = 14] مكونًا 25.8 g من المركب X_3N_2
فما عدد مولات العنصر (X) المتفاعلة ؟
Ⓐ 4.5 mol
Ⓑ 5.8 mol
Ⓒ 2.07 mol
Ⓓ 2.5 mol

٤٢ ما الصيغة الكيميائية للمركب الذى ينتج عن احتراقه تمامًا 88 g من غاز ثانى أكسيد الكربون، 36 g من بخار الماء ؟
[CO_2 = 44 g/mol , H_2O = 18 g/mol]
Ⓐ C_3H_6
Ⓑ C_2H_4
Ⓒ C_4H_6
Ⓓ C_5H_{10}

٤٣ يحتوى 10 g من المركب X_4O_6 على 5.29 g من العنصر (X).
ما الكتلة الذرية الجرامية للعنصر (X) ؟
[O = 16]
Ⓐ 32 g
Ⓑ 27 g
Ⓒ 42 g
Ⓓ 98 g

المول و عدد أفوجادرو

◂ تحتوى المادة على عدد هائل من الجسيمات (الجزيئات أو الذرات أو الأيونات أو وحدات الصيغة) وحيث أن كتلة الذرة صغيرة جدًا يصعب قياسها وبالتالى يصعب التعرف على عدد الذرات فى عينة أى مادة، بحث العلماء عن طريقة مناسبة يسهل بها حساب عدد هذه الجسيمات، إلى أن توصل العالم الإيطالى أميدو أفوجادرو

إلى أن :

	تطبيق
الكتلة الذرية الجرامية من أى عنصر تحتوى على عدد 6.02×10^{23} ذرة من ذرات هذا العنصر	• الكتلة الذرية الجرامية من الكربون $= 12\ g$ • عدد ذرات الكربون فى $12\ g$ من الكربون $= 6.02 \times 10^{23}$ ذرة كربون.
الكتلة الجزيئية الجرامية من أى مركب تحتوى على عدد 6.02×10^{23} جزىء من جزيئات هذا المركب	• الكتلة الجزيئية الجرامية من الماء H_2O $= 16 + (2 \times 1) = 18\ g$ • عدد جزيئات الماء فى $18\ g$ من الماء $= 6.02 \times 10^{23}$ جزىء ماء.

◂ وقد أطلق على هذا العدد (6.02×10^{23}) اسم **عدد أفوجادرو** تكريمًا لهذا العالم.

◂ **عدد أفوجادرو :** عدد الجزيئات أو الذرات أو الأيونات أو وحدات الصيغة الموجودة فى مول واحد من المادة وهو يساوى 6.02×10^{23}

◂ **المول :** كمية المادة التى تحتوى على عدد أفوجادرو من الجسيمات.

◂ **تطبيق** حساب عدد الجسيمات فى 3 مول من الميثان.

العلاقة بين عدد الجسيمات وعدد المولات وعدد أفوجادرو

◂ يمكن حساب كل من عدد الجسيمات وعـدد مولات الجسيمـات، كالتالى :

- لحساب عدد الجسيمات :

عدد الجسيمات = عدد مولات الجسيمات × عدد أفوجادرو

- لحساب عدد مولات الجسيمات :

$$\text{عدد مولات الجسيمات} = \frac{\text{عدد الجسيمات}}{\text{عدد أفوجادرو}}$$

Worked Examples

◂ احسب عدد جزيئات الماء الموجودة في 0.36 mol منه.

الحل :

عدد الجزيئات = عدد مولات الجزيئات × عدد أفوجادرو

∴ عدد جزيئات الماء

$= 6.02 \times 10^{23} \times 0.36$

$= 2.1672 \times 10^{23}$ molecule

◂ احسب عدد مولات ذرات الصوديوم التى تحتوى على 18.06×10^{24} atom منه.

الحل :

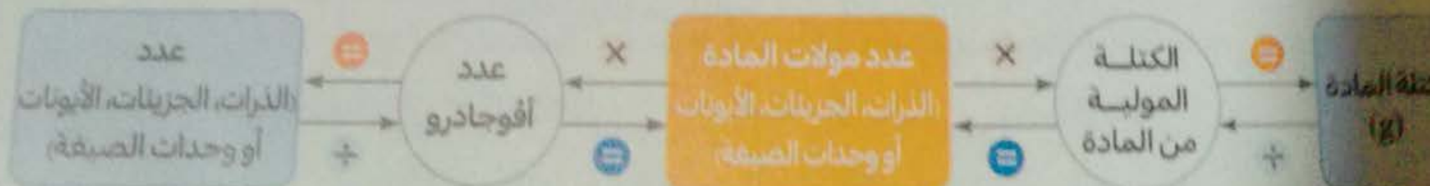
$$\text{عدد مولات الذرات} = \frac{\text{عدد الذرات}}{\text{عدد أفوجادرو}}$$

∴ عدد مولات ذرات الصوديوم

$$= \frac{18.06 \times 10^{24}}{6.02 \times 10^{23}}$$

$= 30$ mol

◂ المخطط التالى يوضح العلاقة بين عدد مولات المادة وكتلتها وعدد الجسيمات الموجودة فيها :

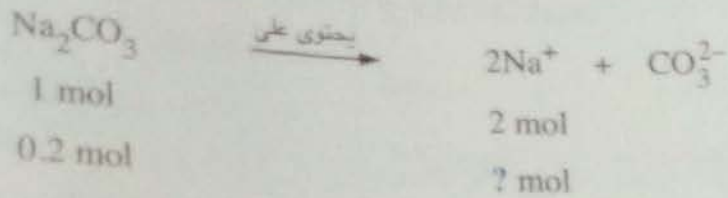


Worked Examples

1 ما عدد أيونات الصوديوم فى 0.2 mol من كربونات الصوديوم Na_2CO_3 ؟

Ⓐ 0.2 ion
Ⓑ 0.4 ion
Ⓒ 2.408×10^{23} ion
Ⓓ 1.204×10^{23} ion

فكرة الحل :



عدد مولات أيونات الصوديوم $Na^+ = 2 \times 0.2 = 0.4$ mol

عدد أيونات الصوديوم Na^+ = عدد مولات الأيونات × عدد أفوجادرو

$= 0.4 \times 6.02 \times 10^{23} = 2.408 \times 10^{23}$ ion

الحل : الاختيار الصحيح : Ⓒ

2 عينة من مركب تحتوى على 5 g من الهيدروجين، 35 g من النيتروجين ، 60 g من الأكسجين
احسب عدد ذرات الهيدروجين فى عينة أخرى من هذا المركب كتلتها 154.4 g

الحل :

كتلة العينة الأولى $= 5 + 35 + 60 = 100$ g

	كتلة الهيدروجين فى العينة	→	كتلة العينة
العينة الأولى	5 g		100 g
العينة الثانية	? g		154.4 g

كتلة الهيدروجين فى العينة الثانية $= \frac{5 \times 154.4}{100} = 7.72$ g

عدد مولات ذرات الهيدروجين $= \frac{\text{كتلة المادة}}{\text{الكتلة المولية من المادة}} = \frac{7.72}{1} = 7.72$ mol

عدد ذرات الهيدروجين = عدد مولات الذرات × عدد أفوجادرو

$= 7.72 \times 6.02 \times 10^{23}$

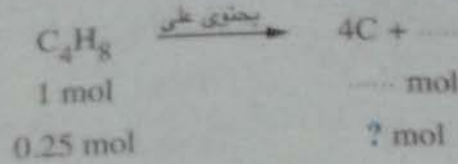
$= 46.47 \times 10^{23}$ atom

Test Yourself

احسب عدد ذرات العناصر فى 0.25 mol من مركب البيوتين C_4H_8

(المصودية / البحيرة)

الحـل :



عدد مولات ذرات العناصر = ...

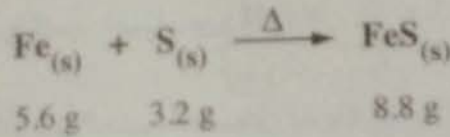
عدد ذرات العناصر = ... atom = ...

العامل المحدد (المادة المحددة) للتفاعل

◄ يلزم للحصول على كميات محددة من النواتج فى التفاعلات الكيميائية استخدام كميات محددة من المتفاعلات، وإذا زادت كمية أحد المتفاعلات عن المقدار اللازم للتفاعل، فإن هذه الكمية الزائدة تظل كما هى دون أن تستهلك.

◄ تطبيق

يتفاعل 5.6 g من الحديد Fe تمامًا مع 3.2 g من الكبريت S لإنتاج 8.8 g من كبريتيد الحديد (II)، تبعًا للمعادلة التالية :



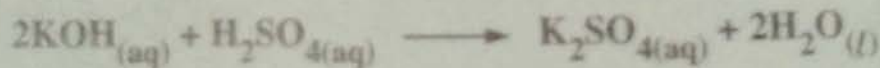
ـا إذا حاولنا إجراء التفاعل بإضافة 6 g من الحديد إلى 3.2 g من الكبريت فسوف يتفاعل كل الكبريت (3.2 g) ـع 5.6 g فقط من الحديد وتتبقى كمية من الحديد بدون تفاعل مقدارها $6 - 5.6 = 0.4$ g

ـوصف الكبريت فى هذا التفاعل بأنه العامل المحدد (المادة المحددة) للتفاعل.

ـامل المحدد للتفاعل : المادة التى تُستهلك تمامًا أثناء التفاعل الكيميائى، والتى ينتج عن تفاعلها مع باقى المتفاعلات ـية الأقل من المادة الناتجة من التفاعل.

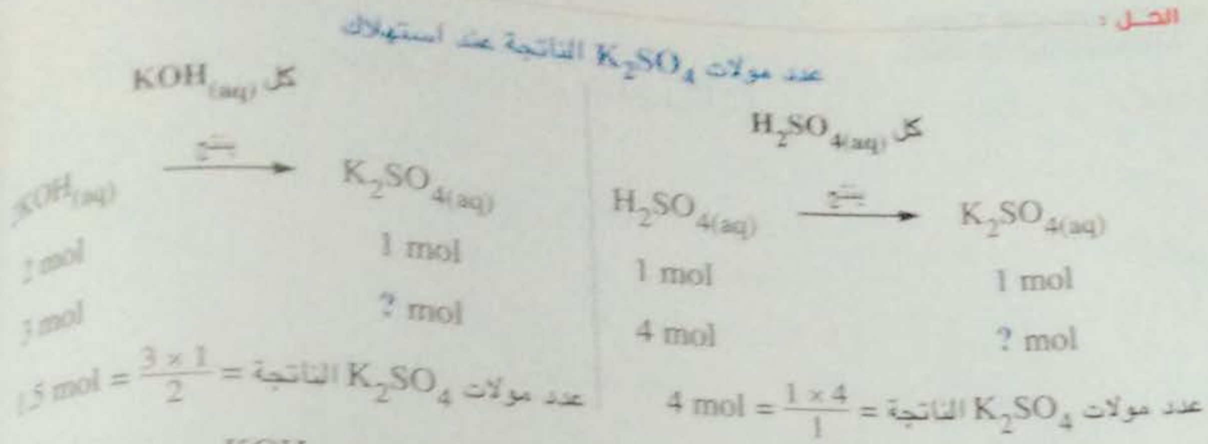
Worked Examples

ـاعل محلول هيدروكسيد البوتاسيوم مع حمض الكبريتيك، تبعًا للمعادلة التالية :



ـعامل المحدد للتفاعل عند وجود 4 mol من حمض الكبريتيك مع 3 mol من ـول هيدروكسيد البوتاسيوم فى حيز التفاعل ؟

الحـل :



عدد مولات K_2SO_4 الناتجة عند استهلاك

كل $H_2SO_{4(aq)}$

$$H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{\text{ينتج}} K_2SO_{4(aq)}$$

$H_2SO_{4(aq)}$	$K_2SO_{4(aq)}$
1 mol	1 mol
4 mol	? mol

عدد مولات K_2SO_4 الناتجة $= \frac{1 \times 4}{1} = 4\ mol$

كل $KOH_{(aq)}$

$$KOH_{(aq)} \xrightarrow{\text{ينتج}} K_2SO_{4(aq)}$$

$KOH_{(aq)}$	$K_2SO_{4(aq)}$
2 mol	1 mol
3 mol	? mol

عدد مولات K_2SO_4 الناتجة $= \frac{3 \times 1}{2} = 1.5\ mol$

∵ العدد الأقل من مولات K_2SO_4 (1.5 mol) ينتج عند استهلاك كل مولات KOH

∴ العامل المحدد للتفاعل هو **هيدروكسيد البوتاسيوم KOH**

طريقة أخرى للحـل :

النسبة المولية للمركب = $\frac{\text{عدد المولات المستخدمة}}{\text{معامل المركب فى المعادلة الموزونة}}$

النسبة المولية لمركب $H_2SO_4 = \frac{4}{1} = 4$

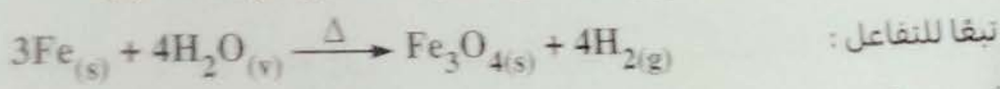
النسبة المولية لمركب $KOH = \frac{3}{2} = 1.5$

∵ النسبة المولية لمركب KOH (1.5) أقل من النسبة المولية لمركب H_2SO_4 (4).

∴ العامل المحدد للتفاعل هو **هيدروكسيد البوتاسيوم KOH**

٢ أمر 10 g من بخار الماء على 16.8 g من الحديد المسخن لدرجة الاحمرار،

تبعًا للتفاعل :



$$3Fe_{(s)} + 4H_2O_{(v)} \xrightarrow{\Delta} Fe_3O_{4(s)} + 4H_{2(g)}$$

أى مما يأتى يُعبر عن العامل المحدد للتفاعل وكمية Fe_3O_4 الناتجة من التفاعل ؟ [Fe = 55.9 , H = 1 , O = 16]

ⓐ 0.9 mol / H_2O

ⓑ 0.9 mol / Fe

ⓒ 0.1 mol / Fe

ⓓ 0.1 mol / H_2O

فكـرة الحـل :

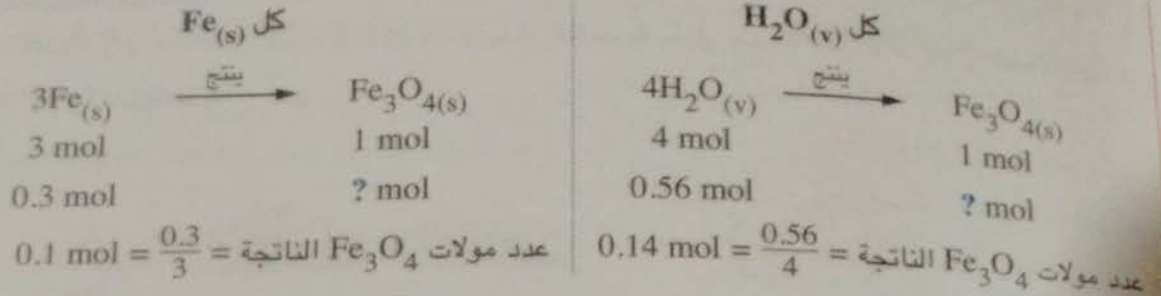
• الكتلة المولية من $H_2O = 16 + (2 \times 1) = 18\ g/mol$

• عدد المولات = $\frac{\text{كتلة المادة}}{\text{الكتلة المولية من المادة}}$

• عدد مولات $H_2O = \frac{10}{18} = 0.56\ mol$

• عدد مولات $Fe = \frac{16.8}{55.9} = 0.3\ mol$

عدد مولات $Fe_3O_{4(s)}$ الناتجة عند استهلاك



كل $H_2O_{(v)}$		كل $Fe_{(s)}$	
$4H_2O_{(v)}$ $\xrightarrow{\text{ينتج}}$	$Fe_3O_{4(s)}$	$3Fe_{(s)}$ $\xrightarrow{\text{ينتج}}$	$Fe_3O_{4(s)}$
4 mol	1 mol	3 mol	1 mol
0.56 mol	? mol	0.3 mol	? mol

عدد مولات Fe_3O_4 الناتجة $= \frac{0.56}{4} = 0.14$ mol

عدد مولات Fe_3O_4 الناتجة $= \frac{0.3}{3} = 0.1$ mol

∵ العدد الأقل من مولات Fe_3O_4 ينتج عند استهلاك كل مولات Fe

∴ العامل المحدد للتفاعل هو Fe، وتكون كمية Fe_3O_4 الناتجة 0.1 mol

الحل : الاختيار الصحيح : (ج)

يتفاعل أكسيد الكالسيوم مع الماء، تبقا للمعادلة التالية :

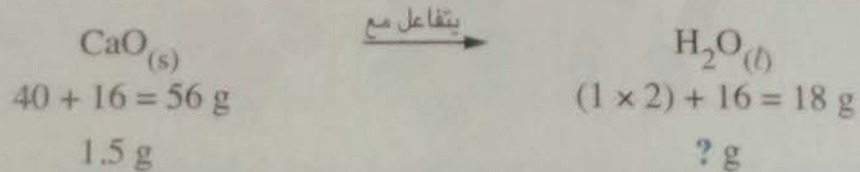
$$CaO_{(s)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow Ca(OH)_{2(aq)}$$

أى مما يأتى يعبر عن كتلة الماء المتبقية بدون تفاعل عند إضافة 1.45 g من H_2O إلى 1.5 g من CaO ؟

[Ca = 40 , O = 16 , H = 1] (ديرمواس / المنيا)

(أ) 0.48 g (ب) 0.97 g (ج) 1.5 g (د) 1.8 g

فكرة الحل :



$CaO_{(s)}$	$\xrightarrow{\text{يتفاعل مع}}$	$H_2O_{(l)}$
40 + 16 = 56 g		(1 × 2) + 16 = 18 g
1.5 g		? g

كتلة الماء المتفاعلة $= \frac{18 \times 1.5}{56} = 0.48$ g

كتلة الماء المتبقية بدون تفاعل $= 1.45 - 0.48 = 0.97$ g

الحل : الاختيار الصحيح : (ب)

Test Yourself

مركب SO_2Cl_2 عند إضافة 8 g من ثانى أكسيد الكبريت إلى 14.2 g من الكلور فى ظروف مناسبة للتفاعل : [S = 32 , O = 16 , Cl = 35.5]

اكتب المعادلة الرمزية الموزونة المعبرة عن التفاعل الحادث.

....

استنتج العامل المحدد للتفاعل.

....

احسب كتلة SO_2Cl_2 الناتجة من التفاعل.

....

عدد مولات $Fe_3O_{4(s)}$ الناتجة عند استهلاك

كل $H_2O_{(v)}$	كل $Fe_{(s)}$
$4H_2O_{(v)} \xrightarrow{\text{ينتج}} Fe_3O_{4(s)}$	$3Fe_{(s)} \xrightarrow{\text{ينتج}} Fe_3O_{4(s)}$
4 mol ← 1 mol	3 mol ← 1 mol
0.56 mol ← ? mol	0.3 mol ← ? mol
عدد مولات Fe_3O_4 الناتجة = $\frac{0.56}{4}$ = 0.14 mol	عدد مولات Fe_3O_4 الناتجة = $\frac{0.3}{3}$ = 0.1 mol

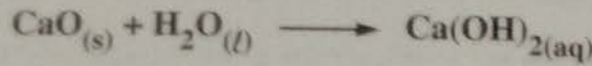
∵ العدد الأقل من مولات Fe_3O_4 ينتج عند استهلاك كل مولات Fe

∴ العامل المحدد للتفاعل هو Fe، وتكون كمية Fe_3O_4 الناتجة 0.1 mol

الحل : الاختيار الصحيح : (ج)

---

٣ يتفاعل أكسيد الكالسيوم مع الماء، تبعًا للمعادلة التالية :



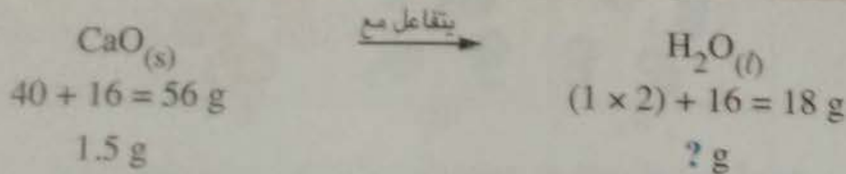
$$CaO_{(s)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow Ca(OH)_{2(aq)}$$

أى مما يأتى يعبر عن كتلة الماء المتبقية بدون تفاعل عند إضافة 1.45 g من H_2O إلى 1.5 g من CaO ؟

[Ca = 40 , O = 16 , H = 1] (ديرمواس / المنيا)

(أ) 0.48 g (ب) 0.97 g (ج) 1.5 g (د) 1.8 g

فكرة الحل :



$$CaO_{(s)} \xrightarrow{\text{يتفاعل مع}} H_2O_{(l)}$$

$40 + 16 = 56\ g$ ← $(1 \times 2) + 16 = 18\ g$

$1.5\ g$ ← $?\ g$

كتلة الماء المتفاعلة = $\frac{18 \times 1.5}{56} = 0.48\ g$

كتلة الماء المتبقية بدون تفاعل = $1.45 - 0.48 = 0.97\ g$

الحل : الاختيار الصحيح : (ب)

Test Yourself

يتكون مركب SO_2Cl_2 عند إضافة 8 g من ثانى أكسيد الكبريت إلى 14.2 g من غاز الكلور فى ظروف مناسبة للتفاعل :

[S = 32 , O = 16 , Cl = 35.5]

(١) اكتب المعادلة الرمزية الموزونة المعبرة عن التفاعل الحادث.

....

(٢) استنتج العامل المحدد للتفاعل.

....

(٣) احسب كتلة SO_2Cl_2 الناتجة من التفاعل.

....

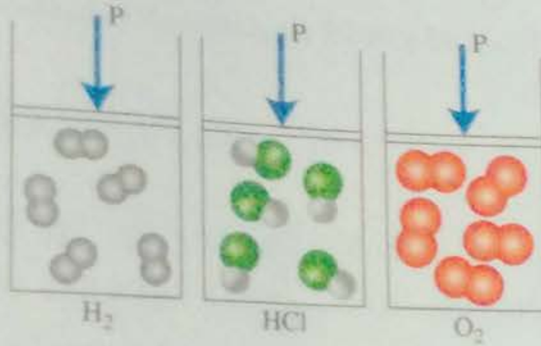
المول و حجم الغاز

- المواد الصلبة والسائلة لها أحجام ثابتة ومحددة ويمكن قياسها بطرق متعددة، أما المواد الغازية فحجمها يـ
حجم الإناء الذى يحتويها.

حجم الغاز يساوى حجم الإناء الذى يشغله

المواد الصلبة والسائلة ذات حجم ثابت

- وقد وضع العالم أفوجادرو فرضًا يوضح العلاقة بين حجوم الغازات وعدد جزيئاتها فى نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة.
- فرض أفوجادرو : الحجوم المتساوية من الغازات المختلفة - فى نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة - تحتوى على أعداد متساوية من الجزيئات.



الحجوم المتساوية من الغازات المختلفة تحتوى على نفس العدد من الجزيئات فى نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة

Worked Example

أى مما يلى من تطبيقات فرض أفوجادرو فى الظروف القياسية ؟

Ⓐ 10 g من غاز O_2 يحتوى على نفس عدد الجزيئات الموجودة فى 10 g من غاز H_2

Ⓑ 10 g من غاز O_2 يحتوى على نفس عدد الجزيئات الموجودة فى 10 L من غاز H_2

Ⓒ 10 L من غاز O_2 يحتوى على نفس عدد الجزيئات الموجودة فى 10 mol من غاز H_2

Ⓓ 10 L من غاز O_2 يحتوى على نفس عدد الجزيئات الموجودة فى 10 L من غاز H_2

فكرة الحل :

الحجوم المتساوية من الغازات المختلفة فى نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة تحتوى على أعداد متساوية من الجزيئات تبعًا لفرض أفوجادرو.

الحل : الاختيار الصحيح : Ⓓ

• وقد توصل أفوجادرو فيما بعد إلى أن :
- المول من أى غاز يشغل حجمًا قدره 22.4 L فى الظروف القياسية (at STP).
- المول من أى غاز يحتوى على 6.02×10^{23} molecule

الظروف القياسية STP
Standard Temperature and Pressure
وهى :
- درجة الحرارة (0°C) = 273 K
- الضغط الجوى المعتاد (1 atm) = 760 mmHg

• يمكن التعبير عن العلاقة بين عدد مولات الغاز و حجمه (at STP) ، من العلاقة :

حجم الغاز (L) = عدد مولات الغاز (mol) × 22.4 (L/mol)

• المول الغازى : كمية المادة التى تشغل حجمًا قدره 22.4 L من الغاز فى الظروف القياسية من الضغط ودرجة الحرارة (at STP).

• الجدول التالى يوضح العلاقة بين عدد مولات الغاز و حجمه و عدد كل من جزيئاته و ذراته فى الظروف القياسية، لعدة عينات من غازات مختلفة الكتل :

الغاز	He	CO_2	H_2
كتلة عينة الغاز	4 g	22 g	0.5 g
الكتلة المولية	4 g/mol	44 g/mol	2 g/mol
عدد المولات (n) = $\frac{\text{كتلة المادة}}{\text{الكتلة المولية}}$	$\frac{4}{4} = 1$ mol	$\frac{22}{44} = 0.5$ mol	$\frac{0.5}{2} = 0.25$ mol
الحجم (V) (at STP) = عدد المولات × 22.4	22.4 L	$0.5 \times 22.4 = 11.2$ L	$0.25 \times 22.4 = 5.6$ L
عدد الجزيئات = عدد مولات الجزيئات × عدد أفوجادرو	6.02×10^{23} molecule	$0.5 \times 6.02 \times 10^{23}$ $= 3.01 \times 10^{23}$ molecule	$0.25 \times 6.02 \times 10^{23}$ $= 1.505 \times 10^{23}$ molecule
عدد الذرات = عدد مولات الذرات × عدد أفوجادرو	6.02×10^{23} atom	$0.5 \times 3 \times 6.02 \times 10^{23}$ $= 9.03 \times 10^{23}$ atom	$0.25 \times 2 \times 6.02 \times 10^{23}$ $= 3.01 \times 10^{23}$ atom

[C = 12 , O = 16]

١ ما الحجم الذى يشغله 22 g من غاز CO_2 (at STP) ؟

Ⓐ 44.8 L Ⓑ 22.4 L Ⓒ 11.2 L Ⓓ 5.6 L

فكرة الحل :

الكتلة المولية من غاز $CO_2 = 12 + (16 \times 2) = 44\ g/mol$

عدد مولات $CO_2 = \frac{\text{كتلة المادة}}{\text{الكتلة المولية من المادة}} = \frac{22}{44} = 0.5\ mol$

حجم الغاز CO_2 = عدد المولات × 22.4 $= 22.4 \times 0.5 = 11.2\ L$

الحل : الاختيار الصحيح : Ⓒ

[N = 14, O = 16]

٢ ما كتلة عينة من غاز أكسيد النيتروز N_2O تشغل حجمًا قدره 550 mL (at STP) ؟

Ⓐ $1.08 \times 10^3\ g$ Ⓑ $0.025\ g$ Ⓒ $5.68 \times 10^{-4}\ g$ Ⓓ $1.1\ g$

فكرة الحل :

حجم غاز N_2O (L) $= \frac{550}{1000} = 0.55\ L$

عدد مولات غاز $N_2O = \frac{\text{حجم الغاز}}{22.4} = \frac{0.55}{22.4} = 0.025\ mol$

الكتلة المولية من غاز $N_2O = (2 \times 14) + 16 = 44\ g/mol$

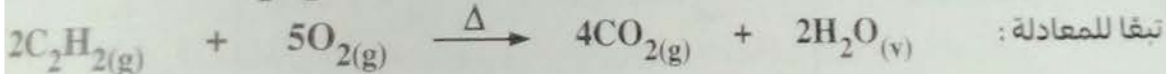
كتلة غاز N_2O = عدد المولات × الكتلة المولية من المادة $= 0.025 \times 44 = 1.1\ g$

الحل : الاختيار الصحيح : Ⓓ

[C = 12 , H = 1]

٣ احسب حجم غاز الأكسجين (at STP) اللازم لحرق 2.6 g من غاز الإيثاين C_2H_2

تبعًا للمعادلة :

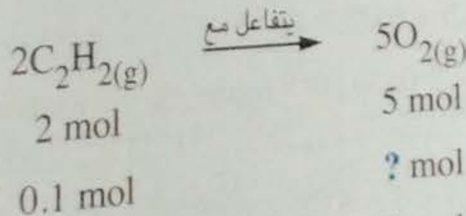


$$2C_2H_{2(g)} + 5O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 4CO_{2(g)} + 2H_2O_{(v)}$$

الحل :

الكتلة المولية من غاز $C_2H_2 = (2 \times 12) + (2 \times 1) = 26\ g/mol$

عدد مولات $C_2H_2 = \frac{\text{كتلة المادة}}{\text{الكتلة المولية من المادة}} = \frac{2.6}{26} = 0.1\ mol$

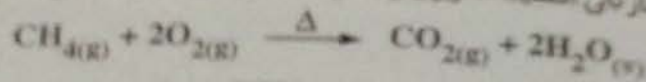


$2C_2H_{2(g)}$	يتفاعل مع	$5O_{2(g)}$
2 mol		5 mol
0.1 mol		? mol

عدد مولات غاز $O_2 = \frac{5 \times 0.1}{2} = 0.25\ mol$

حجم غاز O_2 = عدد المولات × 22.4 $= 22.4 \times 0.25 =$ **5.6 L**

❻ يحترق غاز الميثان مكونًا غاز ثانى أكسيد الكربون و بخار الماء تبعًا للمعادلة التالية :



$$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} CO_{2(g)} + 2H_2O_{(v)}$$

أى مما يأتى يعبر عن المتفاعلات والنواتج فى هذا التفاعل (at STP) ؟

Ⓐ يحتوى المول من غاز CH_4 على عدد أفوجادرو من الذرات.

Ⓑ المول الواحد من غاز الميثان يشغل حجمًا قدره 12 L

Ⓒ حجم غاز CO_2 الناتج يساوى ضعف حجم غاز CH_4 المستهلك.

Ⓓ الاحتراق الكامل لمول من غاز CH_4 يؤدى إلى إنتاج 67.2 L من الغازات والأبخرة.

فكرة الحل :

∵ 1 mol من غاز CH_4 ينتج عن احتراقه 3 mol من الغازات والأبخرة.

∴ حجم الغازات والأبخرة الناتجة (at STP) = 22.4 × 3 = 67.2 L

الحل : الاختيار الصحيح : Ⓓ

❼ يتفاعل غاز النيتروجين مع غاز الأكسجين تبعًا للمعادلة : $N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{2(g)}$

ما حجوم الغازات المتبقية (at STP) فى إناء التفاعل بعد انتهاء التفاعل عند خلط 50 mL من غاز النيتروجين مع 50 mL من غاز الأكسجين ؟

Ⓐ 100 mL من $NO_{2(g)}$ فقط.

Ⓑ 25 mL من $O_{2(g)}$ و 50 mL من $NO_{2(g)}$ فقط.

Ⓒ 25 mL من $N_{2(g)}$ و 50 mL من $NO_{2(g)}$ فقط.

Ⓓ 25 mL من $N_{2(g)}$ و 25 mL من $O_{2(g)}$ و 50 mL من $NO_{2(g)}$

فكرة الحل :

حجم $NO_{2(g)}$ الناتج عند استهلاك

كل $N_{2(g)}$

$N_{2(g)} \xrightarrow{\text{ينتج}} 2NO_{2(g)}$

$N_{2(g)}$	$2NO_{2(g)}$
1 mol	2 mol
(22.4×10^3) mL	$(2 \times 22.4 \times 10^3)$ mL
22400 mL	44800 mL
50 mL	? mL

حجم غاز NO_2 الناتج $= \frac{50 \times 44800}{22400} = 100$ mL

كل $O_{2(g)}$

$2O_{2(g)} \xrightarrow{\text{ينتج}} 2NO_{2(g)}$

$2O_{2(g)}$	$2NO_{2(g)}$
2 mol	2 mol
$(2 \times 22.4 \times 10^3)$ mL	$(2 \times 22.4 \times 10^3)$ mL
44800 mL	44800 mL
50 mL	? mL

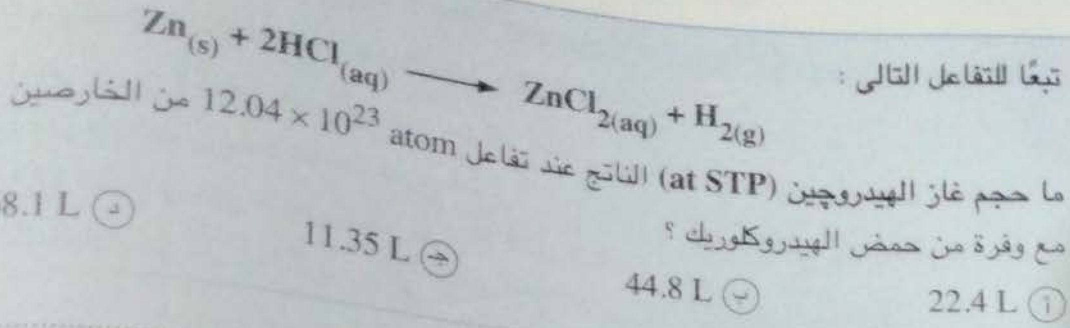
حجم غاز NO_2 الناتج $= \frac{50 \times 44800}{44800} = 50$ mL

∵ العامل المحدد للتفاعل الذى يُستهلك تمامًا هو O_2

∴ حجم غاز $NO_{2(g)}$ الناتج = 50 mL

الحل : الاختيار الصحيح : Ⓒ

Test Yourself



تبعًا للتفاعل التالى :

$$Zn_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow ZnCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$$

ما حجم غاز الهيدروچين (at STP) الناتج عند تفاعل 12.04×10^{23} atom من الخارصين مع وفرة من حمض الهيدروكلوريك ؟

Ⓐ 22.4 L   Ⓑ 44.8 L   Ⓒ 11.35 L   Ⓓ 68.1 L

فكرة الحل : ....

....

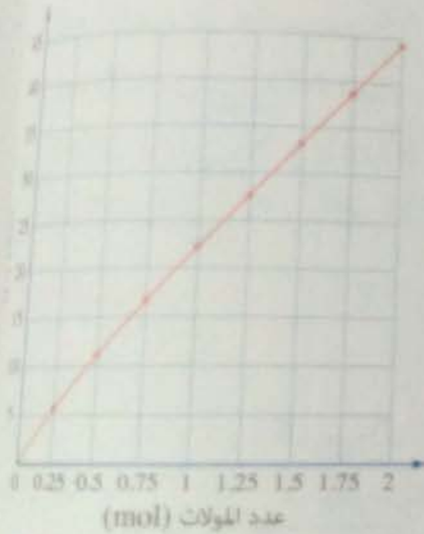
....

....

الحل : الاختيار الصحيح : ....

◄ وقد توصل العالم **أفوجادرو** إلى العلاقة بين حجم الغاز وعدد مولاته والتى أطلق عليها **قانون أفوجادرو**.

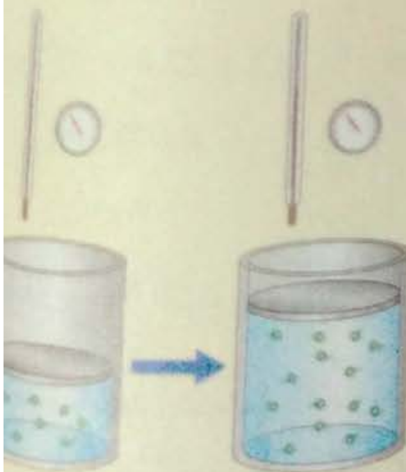
◄ **قانون أفوجادرو :** يتناسب حجم الغاز تناسبًا طرديًا مع عدد مولاته عند ثبوت الضغط ودرجة الحرارة.



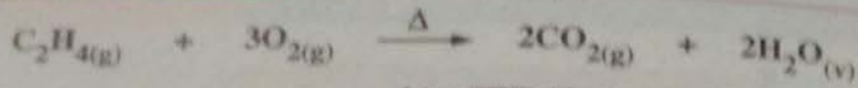
؟ ما النتائج المترتبة على :

تضاعف عدد مولات الغاز فى الظروف القياسية ؟

يتضاعف حجم الغاز وبالتالى عدد جزيئاته.



Worked Examples



$$C_2H_{4(g)} + 3O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2CO_{2(g)} + 2H_2O_{(v)}$$

❶ من المعادلة :

ما النسبة بين حجم غاز CO_2 إلى حجم بخار H_2O (at STP) ؟

الحـل :

∵ حجم الغاز يتناسب طرديًا مع عدد مولاته (at STP) تبعًا لقانون أفوجادرو.

$$\therefore \frac{\text{حجم } CO_2}{\text{حجم } H_2O} = \frac{\text{عدد مولات } CO_2}{\text{عدد مولات } H_2O} = \frac{2}{2}$$

وعليه فإن النسبة بين حجم غاز CO_2 إلى حجم بخار H_2O = **1 : 1**

❷ عينتان من غازى النيتروجين و الأكسجين لهما نفس الكتلة فى نفس الظروف من الضغط و درجة الحرارة،

أى مما يأتى يعبر عن النسبة بين حجم غاز النيتروجين إلى حجم غاز الأكسجين على الترتيب ؟ [O = 16 , N = 14]

ⓐ $\frac{8}{7}$ ⓑ $\frac{5}{3}$ ⓒ $\frac{5}{6}$ ⓓ $\frac{2}{9}$

فكرة الحـل :

• الكتلة المولية من غاز $N_2 = 2 \times 14 = 28$ g/mol

• الكتلة المولية من غاز $O_2 = 2 \times 16 = 32$ g/mol

• إذا افترضنا أن كتلة كل عينة x g ، فإن :

• عدد مولات غاز $N_2 = \frac{x}{28}$ • عدد مولات غاز $O_2 = \frac{x}{32}$

∵ حجم الغاز يتناسب طرديًا مع عدد مولاته عند ثبوت الضغط ودرجة الحرارة.

$$\therefore \frac{\text{حجم غاز } N_2}{\text{حجم غاز } O_2} = \frac{\text{عدد مولات غاز } N_2}{\text{عدد مولات غاز } O_2}$$

$$\therefore \frac{\text{حجم غاز } N_2}{\text{حجم غاز } O_2} = \frac{\frac{x}{28}}{\frac{x}{32}} = \frac{32}{28} = \frac{8}{7}$$

الحـل : الاختيار الصحيح : ⓐ

Test Yourself

ا نفس الحجم فى نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة، أحدهما ممتلئ بغاز الهيليوم بال والآخر بغاز ثانى أكسيد الكربون، **هل تتوقع أن يكون لهما نفس الكتلة ؟**

أسئلة الاختيار من متعدد

المول وعدد أفوجادرو من الجزيئات

[N = 14 , H = 1]

1 ما عدد الجزيئات في عينة من الأمونيا NH_3 كتلتها 43.5 g ؟

(أ) 2.62×10^{25} molecule
(ب) 2.36×10^{23} molecule
(جـ) 1.54×10^{24} molecule
(د) 8.63×10^{-16} molecule

2 ما عدد الجزيئات الموجودة في 1 g من غاز الهيدروجين [H = 1] ؟

(أ) 6.02×10^{23} molecule
(ب) 3.01×10^{23} molecule
(جـ) 2.5×10^{23} molecule
(د) 1.5×10^{23} molecule

[C = 12 , H = 1 , O = 16]

3 ما كتلة الجزيء الواحد من البروبانول C_3H_7OH ؟

(أ) 9.97×10^{-23} g
(ب) 6.02×10^{23} g
(جـ) 3.6×10^{-25} g
(د) 60 g

4 يتحد 1 mol من غاز النيتروجين N_2 مع 3 mol من غاز الهيدروجين H_2 لتكوين الكميات التالية من غاز NH_3 ، عدا ....

[N = 14 , H = 1]

(أ) 2 mol
(ب) 34 g
(جـ) $2 \times 6.02 \times 10^{23}$ molecule
(د) 17 g

المول وعدد أفوجادرو من الذرات

5 عدد ذرات 0.5 mol من حمض الأسيتيك CH_3COOH يساوى ....

(أ) عدد أفوجادرو.
(ب) ضعف عدد أفوجادرو.
(جـ) أربعة أمثال عدد أفوجادرو.
(د) ثمانية أمثال عدد أفوجادرو.

6 ما عدد ذرات الصوديوم في 2 mol من المركب $Na_4Fe(CN)_6$ ؟

(أ) 12.04×10^{23} atom
(ب) 26.08×10^{23} atom
(جـ) 34.06×10^{23} atom
(د) 48.16×10^{23} atom

7 يرمز لعدد أفوجادرو بالرمز N_A

ما عدد ذرات الأكسجين في 49 g من حمض الكبريتيك ؟

[H_2SO_4 = 98 g/mol]

(أ) $1N_A$
(ب) $2N_A$
(جـ) $3N_A$
(د) $4N_A$

٨ يحتوى 4 g من هيدروكسيد الصوديوم على .... [Na = 23 , O = 16 , H = 1]

(أ) 6.02×10^{23} atom H
(ب) 4 g Na
(جـ) 4 mol NaOH
(د) 6.02×10^{22} ion Na

٩ عدد ذرات بخار الفوسفور [P = 31] فى 100 g منه يساوى .... (عرب المنصورة / الدقهلية)

(أ) 1.94×10^{24} atom
(ب) 8.45×10^{25} atom
(جـ) 4.85×10^{23} atom
(د) 2.2×10^{23} atom

١٠ المول من غاز الهيدروجين [H = 1] يحتوى على كل مما يأتى، عدا ....

(أ) 6.02×10^{23} molecule (H_2)
(ب) 2 g (H_2)
(جـ) 12.04×10^{23} atom (H)
(د) 1 g (H_2)

١١ عينة من غاز الأكسجين كتلتها 32 g تحتوى على .... [H = 1 , O = 16] (مغاغة / المنيا)

(أ) 6.02×10^{23} ذرة أكسجين.
(ب) 1.204×10^{24} جزىء أكسجين.
(جـ) نفس عدد ذرات الأكسجين فى 18 g من الماء.
(د) نفس عدد ذرات الأكسجين فى 36 g من الماء.

المول وعدد أفوجادرو من الأيونات

١٢ عدد الأيونات الموجودة فى 0.5 mol من K_2O يساوى .... (كوم أمبو / أسوان)

(أ) 3.01×10^{22} ion
(ب) 3.01×10^{23} ion
(جـ) 9.03×10^{22} ion
(د) 9.03×10^{23} ion

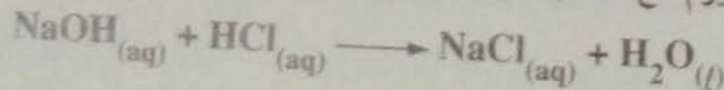
١٣ عند ذوبان 1 mol من كلوريد الصوديوم فى الماء ذوبانًا كاملًا، فإن عدد الأيونات الكلية يساوى ....

(أ) عدد أفوجادرو.
(ب) 2 × عدد أفوجادرو.
(جـ) 3 × عدد أفوجادرو.
(د) 4 × عدد أفوجادرو.

١٤ عدد أيونات الهيدروكسيد الناتجة عن ذوبان 116 g من هيدروكسيد الماغنسيوم فى الماء،
يساوى .... [Mg = 24 , O = 16 , H = 1] (الرحمانية / البحيرة)

(أ) نصف عدد أفوجادرو.
(ب) ضعف عدد أفوجادرو.
(جـ) ثلاثة أمثال عدد أفوجادرو.
(د) أربع أمثال عدد أفوجادرو.

١٥ يتفاعل هيدروكسيد الصوديوم مع حمض الهيدروكلوريك، تبعًا للمعادلة :



$$NaOH_{(aq)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

ما عدد الأيونات الناتجة من تفاعل 0.1 mol من NaOH مع 0.1 mol من HCl ؟

(أ) 1.204×10^{23} ion
(ب) 2.408×10^{23} ion
(جـ) 4.816×10^{23} ion
(د) 9.632×10^{23} ion

العامل المحدد للتفاعل

16 العامل المحدد للتفاعل يمثل أحد المتفاعلات الذى ....

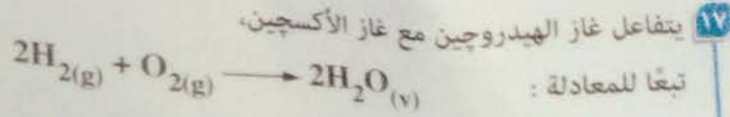
(أ) له أقل كتلة.

(ب) له أقل معامل فى المعادلة الموزونة.

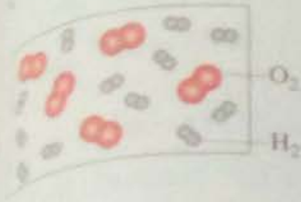
(ج) له أقل عدد من المولات.

(د) ينتج عن تفاعله الكمية الأقل من الناتج.

17 يتفاعل غاز الهيدروجين مع غاز الأكسجين، تبعًا للمعادلة :

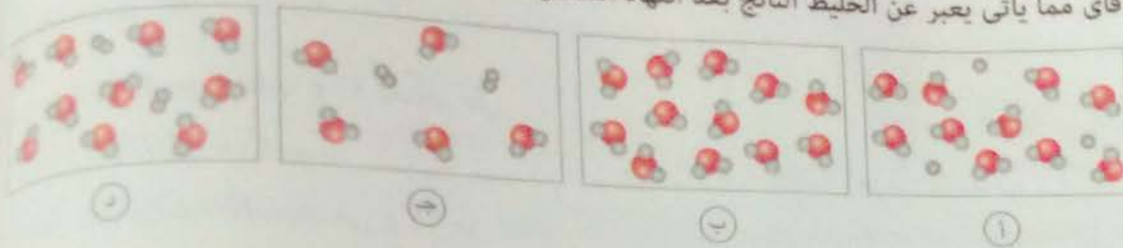


$$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(v)}$$



فإذا كان لدينا الخليط الموضح بالشكل المقابل.

فأى مما يأتى يعبر عن الخليط الناتج بعد انتهاء التفاعل ؟



(أ) (ب) (ج) (د)

18 تتفاعل المادة (A) مع المادة (B) تبعًا للمعادلة : $3A + B \longrightarrow C + D$

ما العامل المحدد للتفاعل عند خلط 2 mol من المادة (A) مع 1 mol من المادة (B) ؟

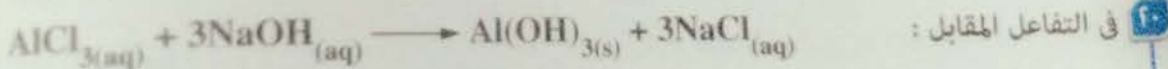
(أ) A (ب) B (ج) C (د) D

19 عند خلط كتلتان متساويتان من غازى H_2 ، O_2 فى ظروف مناسبة لتكوين H_2O

يكون العامل المحدد للتفاعل .... [H = 1, O = 16]

(أ) O_2 فقط. (ب) H_2 فقط. (ج) O_2 ، H_2O (د) O_2 ، H_2

20 فى التفاعل المقابل :



$$AlCl_{3(aq)} + 3NaOH_{(aq)} \longrightarrow Al(OH)_{3(s)} + 3NaCl_{(aq)}$$

عند إضافة 2 mol من كلوريد الألومنيوم إلى 3 mol من هيدروكسيد الصوديوم.

ما عدد مولات المادة المتبقية بعد انتهاء التفاعل ؟

(أ) 1.5 mol (ب) 1 mol (ج) 0.5 mol (د) zero

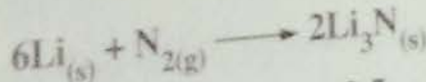
21 ما كتلة الماء الناتج من إضافة 2 mol من O_2 إلى 6 mol من H_2 فى ظروف مناسبة للتفاعل ؟

[H = 1 , O = 16]

(أ) 18 g (ب) 36 g

(ج) 72 g (د) 108 g

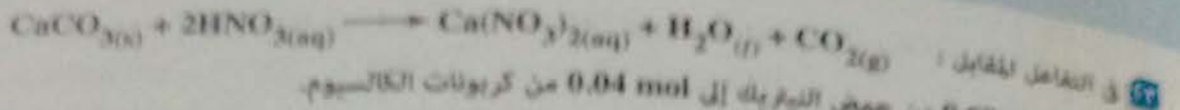
22 من المعادلة :



$$6Li_{(s)} + N_{2(g)} \longrightarrow 2Li_3N_{(s)}$$

ما كتلة المادة الناتجة عند تفاعل 3.5 g من كل من المادتين المتفاعلتين ؟ [Li = 7, N = 14]

(أ) 3.52 g (ب) 2.93 g (ج) 17.6 g (د) 5.83 g



$CaCO_{3(s)} + 2HNO_{3(aq)} \longrightarrow Ca(NO_3)_{2(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$

٤٣ فى التفاعل المقابل :
أضيف 0.07 mol من حمض النيتريك إلى 0.04 mol من كربونات الكالسيوم.
أى مما يأتى يُعد صحيحًا بعد انتهاء التفاعل ؟ (غرب / القاهرة)

Ⓐ يتتج 0.035 mol من CO_2
Ⓑ يتتج 0.07 mol من $Ca(NO_3)_2$
Ⓒ يتبقى 0.01 mol من $CaCO_3$ بدون تفاعل.
Ⓓ يتبقى 0.04 mol من HNO_3 بدون تفاعل.

فرض أفوجادرو

٤٤ بالونين لهما نفس الحجم (at STP) الأول ممتلئ بغاز الهيليوم He ، والآخر بغاز الأرجون Ar
أى العبارات الآتية تعبر تعبيرًا صحيحًا عنهما ؟

Ⓐ بالون He يحتوى على عدد من الذرات أكبر مما فى بالون Ar
Ⓑ بالون He يحتوى على عدد من الذرات أقل مما فى بالون Ar
Ⓒ بالون He يحتوى على نفس عدد الذرات الموجودة فى بالون Ar
Ⓓ بالون He كتلته أكبر من كتلة بالون Ar

٤٥ عينتان إحداهما من غاز الإيثيلين C_2H_4 والأخرى من غاز الأكسچين فى نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة
تحتوى كل منهما على نفس العدد من الجزيئات ونفس .... [O = 16 , C = 12 , H = 1]

Ⓐ الكتلة.
Ⓑ عدد المولات.
Ⓒ عدد الذرات.
Ⓓ الكتلة المولية.

٤٦ أى مما يأتى من تطبيقات فرض أفوجادرو (at STP) ؟ (دار السلام / سوهاج)

Ⓐ 11.2 L من غاز O_2 يحتوى على نفس عدد الجزيئات الموجودة فى 11.2 L من غاز H_2
Ⓑ اللتر من غاز Cl_2 يحتوى على نفس عدد الذرات الموجودة فى لتر من غاز SO_2
Ⓒ الحجم الذى يشغله 26 g من C_2H_2 أكبر من الحجم الذى يشغله 2 g من H_2
Ⓓ حجم 1 mol من غاز CH_4 أقل من حجم 1 mol من غاز NH_3

المول وحجم الغاز

٤٧ حجم 4 g من غاز الهيدروچين (at STP)، يساوى .... [H = 1] (سمالوط / المنيا)

Ⓐ 89.6 L
Ⓑ 44.8 L
Ⓒ 22.4 L
Ⓓ 2 L

٤٨ لديك 3 عينات من غازات مختلفة فى نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة :
(1) : 5 g من غاز النيون. (2) : 2 g من غاز الهيدروچين. (3) : 22 g من غاز ثانى أكسيد الكربون.
أى مما يأتى يعبر عن علاقات صحيحة بين حجوم عينات هذه الغازات ؟ [Ne = 20 , H = 1 , C = 12 , O = 16]

Ⓐ حجم العينة (1) = حجم العينة (2).
Ⓑ حجم العينة (2) = حجم العينة (3).
Ⓒ حجم العينة (2) < حجم العينة (3).
Ⓓ حجم العينة (2) > حجم العينة (1).

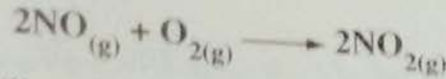
٢٩ الغاز الذى يكون حجم 0.6 g منه 80 mL (at STP)، تكون كتلته المولية
(أ) 340 g/mol
(ب) 310 g/mol
(ج) 168 g/mol
(د) 85 g/mol

٣٠ ما كتلة 0.25 L من الغاز (X) (at STP)، كتلته المولية 62.7 g/mol ؟
(أ) 0.69 g
(ب) 0.35 g
(ج) 0.07 g
(د) 0.035 g

٣١ أكبر كتلة لغاز الأكسجين [O = 16] فيما يلى، كتلة ....
(أ) 1 molecule
(ب) 11.2 L
(ج) 1 mol
(د) 1 atom

٣٢ حجم 12.04×10^{23} molecule من غاز الهيدروجين (at STP)، يساوى ....
(أ) 89.6 L
(ب) 44.8 L
(ج) 22.4 L
(د) 2 L

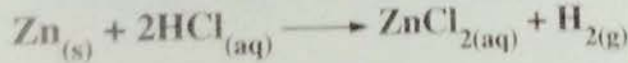
٣٣ تبعًا للتفاعل :


$$2NO_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{2(g)}$$

ما حجم غاز NO_2 الناتج من تفاعل 20 mL من غاز NO مع وفرة من غاز الأكسجين فى نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة ؟
(أ) 10 mL
(ب) 15 mL
(ج) 20 mL
(د) 30 mL

٣٤ ما حجم غاز H_2 (at STP) الناتج من تفاعل 12.15 g من الماغنسيوم [Mg = 24] مع وفرة من حمض الهيدروكلوريك ؟
(أ) 1 L
(ب) 2 L
(ج) 5.6 L
(د) 11.34 L

٣٥ يتفاعل الخارصين مع حمض الهيدروكلوريك، تبعًا للمعادلة :


$$Zn_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow ZnCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$$

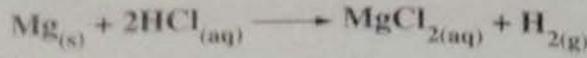
ما حجم غاز الهيدروجين (at STP) الناتج عند إضافة 12.04×10^{23} molecule من الخارصين إلى وفرة من الحمض ؟
(أ) 5.6 L
(ب) 11.2 L
(ج) 22.4 L
(د) 44.8 L

٣٦ حجم الهيدروجين اللازم لإنتاج 11.2 L من بخار الماء (at STP) يساوى ....
(أ) 68.2 L
(ب) 11.2 L
(ج) 44.8 L
(د) 22.4 L

٣٧ عند تفاعل 14 g من غاز CO مع وفرة من الأكسجين، فإن حجم غاز CO_2 الناتج (at STP) يساوى .... [C = 12 , O = 16]
(أ) 89.6 L
(ب) 11.2 L
(ج) 44.8 L
(د) 22.4 L

٣٨ يتفاعل 0.3 g من الماغنسيوم مع وفرة من حمض الهيدروكلوريك.

تبعًا للمعادلة :



$$Mg_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow MgCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$$

ما العلاقة التى يتم بها حساب حجم غاز الهيدروجين المتصاعد (at STP) ؟ [Mg = 24]

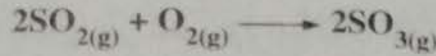
(أ) $\frac{0.3 \times 2.24}{24}$ L

(ب) $\frac{0.3 \times 22.4}{24}$ L

(ج) $\frac{0.3 \times 24}{22.4}$ L

(د) $\frac{24}{0.3 \times 22.4}$ L

٣٩ تبعًا للتفاعل :



$$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2SO_{3(g)}$$

ما حجم غاز الأكسچين اللازم للتفاعل تمامًا مع 10 L من غاز SO_2 (at STP) ؟

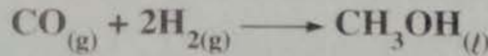
(أ) 2 L

(ب) 5 L

(ج) 10 L

(د) 25 L

٤٠ يتم التفاعل التالى فى الظروف القياسية من الضغط ودرجة الحرارة :



$$CO_{(g)} + 2H_{2(g)} \longrightarrow CH_3OH_{(l)}$$

كل مما يلى يعبر عن الكميات اللازمة لتكوين 32 g من CH_3OH ، عدا .... [C = 12 , H = 1 , O = 16]

(أ) 1 L من CO مع 2 L من H_2

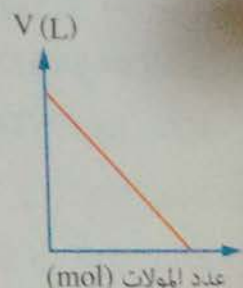
(ب) 28 g من CO مع 4 g من H_2

(ج) 22.4 L من CO مع 44.8 L من H_2

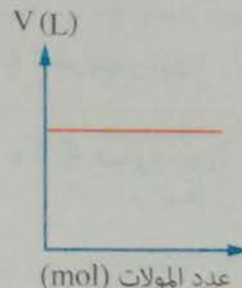
(د) 1 mol من CO مع 2 mol من H_2

قانون أڤوجادرو

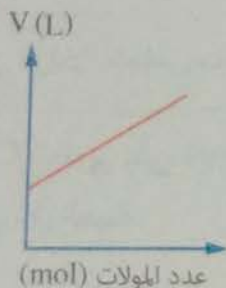
٤١ أى الأشكال البيانية الآتية يعبر عن قانون أڤوجادرو ؟ (إطسا / الفيوم)



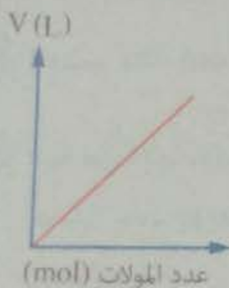
(أ)



(ب)



(ج)



(د)

أى مما يلى يعتبر تطبيقًا لقانون أڤوجادرو ؟

(أ) احتواء 3 بالونات على أعداد متساوية من جزيئات كل من H_2 ، O_2 ، Cl_2 يجعل أحجامها متساوية عندما تكون فى نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة.

(ب) البالون المحتوى على غاز H_2 يزداد حجمه برفع درجة الحرارة عند ثبوت الضغط.

(ج) كلما قل عدد مولات غاز Ar فى البالون قل حجمه عند ثبوت الضغط ودرجة الحرارة.

(د) يقل حجم مكبس به غاز النيون بزيادة الضغط الواقع عليه عند ثبوت درجة الحرارة.

أسئلة مقالية ومسائل

43 علل لما يأتى :

(١) عدد ذرات 32 g من الأكسچين لا يساوى عدد ذرات 32 g من الكبريت. [S = 32 , O = 16]

(٢) تساوى عدد الجزيئات فى كل من المول من CO والمول من CO_2 رغم اختلاف كتلتيهما الجزيئية. (مشتول السوق / الشرقية)

(٣) عدد ذرات 6 g من الكربون يساوى عدد جزيئات 14 g من أول أكسيد الكربون. [C = 12 , O = 16]

(٤) اللتر من غاز الهيدروچين (H_2) يحتوى على نفس عدد الجزيئات الموجودة فى لتر من غاز الأمونيا NH_3 (at STP). (الروضة / دمياط)

(٥) حجم 1 mol من غاز الميثان CH_4 يساوى حجم 1 mol من غاز الأمونيا NH_3 فى الظروف القياسية.

(٦) الحجم الذى يشغله 26 g من الأسيتيلين C_2H_2 يساوى الحجم الذى يشغله 2 g من الهيدروچين H_2 فى الظروف القياسية. [C = 12 , H = 1] (الطور / الغربية)

المول وعدد أفوجادرو

44 احسب عدد جزيئات CO_2 الموجودة فى عينة منه كميتها 0.2 mol (حمالوط / المنيا)

45 تحتوى عبوة على 1 mol من غاز النيتروچين، احسب :

(١) عدد جزيئات النيتروچين فى العبوة. (٢) عدد ذرات النيتروچين فى العبوة.

46 احسب كتلة كربونات الصوديوم التى تحتوى على 1.773×10^{17} atom من ذرات الكربون.

[Na = 23 , C = 12 , O = 16]

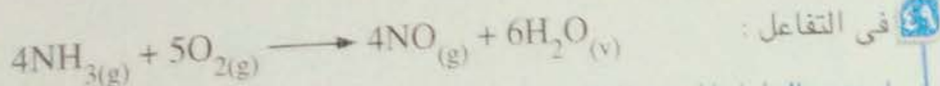
47 احسب كتلة 100 atom من ذرات النحاس مقدرة بوحدة الجرام. [Cu = 63.55] (ملوى / المنيا)

48 عينة من الإيثانول C_2H_5OH تحتوى على 4.2×10^{23} atom هيدروچين.

احسب عدد جزيئات الإيثانول فى العينة.

العامل المحدد للتفاعل

49 فى التفاعل :

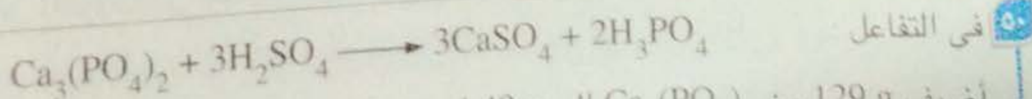


$$4NH_{3(g)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow 4NO_{(g)} + 6H_2O_{(v)}$$

استنتج العامل المحدد للتفاعل عند خلط 2 g من غاز الأمونيا مع 6 g من غاز الأكسچين، فى ظروف مناسبة للتفاعل.

[N = 14 , H = 1 , O = 16] (مشتول السوق / الشرقية)

50 فى التفاعل



$$Ca_3(PO_4)_2 + 3H_2SO_4 \longrightarrow 3CaSO_4 + 2H_3PO_4$$

أضيف 129 g من $Ca_3(PO_4)_2$ إلى 4.49 g من H_2SO_4 وضح بالحسابات الكيميائية العامل المحدد للتفاعل

[$Ca_3(PO_4)_2$ = 310 g/mol , H_2SO_4 = 98 g/mol] (المحمص / الإسكندرية)

51 يتفاعل 15 g من الليثيوم Li مع 15 g من الفلور F_2 ، تبعًا المعادلة : $2Li + F_2 \longrightarrow 2LiF$

[Li = 7 , F = 19]

احسب كتلة :

(١) المادة الناتجة من التفاعل.

(٢) المادة المتبقية بدون تفاعل.

---

52 من التفاعل :

$$2Al_{(s)} + 6HCl_{(g)} \longrightarrow 2AlCl_{3(s)} + 3H_{2(g)}$$

إذا كان وعاء التفاعل يحتوى على خليط من 0.15 mol من Al ، 0.33 mol من HCl

احسب عدد مولات $AlCl_3$ المفترض تكونها.

فرض أفوجادرو

53 كمية من غاز الكلور حجمها 311.36 L (at STP)، احسب عدد جزيئات الفلور الموجودة فى حجم يماثل حجم غاز الكلور فى نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة.

---

54 تم نفخ بالون بكمية من غاز الهيليوم [He = 4] كتلتها 0.036 g ، فأصبح حجم البالون X L (at STP). ما كتلة غاز الهيدروجين [H = 1] اللازمة لنفخ بالون آخر ليصبح حجمه X L فى نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة.

---

55 وضح بالحسابات أيهما يكون أكبر حجمًا (at STP) 64.4 g من غاز النيتروجين

أم 67.2 g من غاز الأكسجين ؟ [N = 14 , O = 16]

---

56 تم نفخ 4 بالونات بأربعة غازات مختلفة فى نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة ،

وكانت كتلة كل منها كالآتى : [H = 1 , He = 4 , Ne = 20 , O = 16]

- البالون الأول : 0.02 g من غاز الهيدروجين.
- البالون الثانى : 0.04 g من غاز الهيليوم.
- البالون الثالث : 0.2 g من غاز النيون.
- البالون الرابع : 0.32 g من غاز الأكسجين.

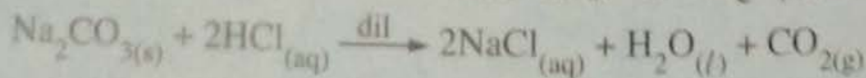
رتب هذه البالونات حسب أحجامها ، مع تفسير إجابتك بالحسابات الكيميائية.

---

57 احسب حجم 3.5 mol من غاز O_2 (at STP). (شرق مدينة نصر / القاهرة)

---

58 تتفاعل كربونات الصوديوم مع حمض الهيدروكلوريك المخفف، تبعًا للمعادلة التالية :



$$Na_2CO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \xrightarrow{dil} 2NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$$

احسب حجم غاز CO_2 (at STP) الناتج من تفاعل 0.02 mol من كربونات الصوديوم مع وفرة من حمض الهيدروكلوريك المخفف. (قطور / الغربية)

٥٩ إذا تفاعل 11.5 g من الصوديوم مع كمية وفيرة من الماء، تبعًا للمعادلة :

$$2Na_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \longrightarrow 2NaOH_{(aq)} + H_{2(g)}$$

(١) احسب حجم غاز الهيدروچين الناتج (at STP).

(٢) احسب عدد أيونات الصوديوم الناتجة من هذا التفاعل. [Na = 23 , H = 1]

أسئلة تقيس المستويات العليا فى التفكير

مجاب عنها تفصيليًا

اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة :

٦٠ المركب الذى تكون كتلة الجزىء منه 133×10^{-24} g، تكون كتلته المولية .... (بنى مزار / المنيا)

(أ) 44 g/mol (ب) 64 g/mol

(ج) 80 g/mol (د) 100 g/mol

٦١ إذا كانت كتلة جزىء واحد من المادة (X) تساوى 4.65×10^{-23} g

فأى مما يأتى يعبر عن المادة (X) ؟ [N = 14 , O = 16 , F = 19 , Cl = 35.5] (غرب / القاهرة)

(أ) N_2 (ب) O_2

(ج) Cl_2 (د) F_2

٦٢ ما كتلة أبخرة الفوسفور التى تحتوى على نفس عدد الجزيئات الموجودة فى 4.23 g من أبخرة الكبريت ؟ [P = 31 , S = 32]

(أ) 2.046 g (ب) 4.224 g

(ج) 8.184 g (د) 33.84 g

٦٣ ما الكتلة الجرامية لعينة من الألومنيوم [Al = 27] تحتوى على نصف عدد أڤوجادرو من الذرات ؟ (كفر الزيات / الغربية)

(أ) 6.75 g (ب) 13.5 g

(ج) 27 g (د) 54 g

٦٤ أمامك أربعة دوارق متماثلة تحتوى على حجوم متساوية من غازات مختلفة فى نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة. أى هذه الدوارق يكون كتلته هى الأكبر ؟ [Ne = 20 , C = 12 , H = 1 , O = 16 , N = 14]

(أ)

(ب)

(ج)

(د)

١٥ يحترق 20 mL من غاز CO فى 40 mL من غاز O_2 فى مكبس مغلق.

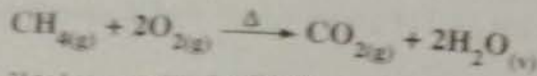
$$2CO_{(g)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2CO_{2(g)}$$

تبعًا للمعادلة :

ما الحجم الكلى للغازات فى المكبس بعد انتهاء التفاعل (at STP) ؟ (الشيه / البحيرة)

(أ) 20 mL
(ب) 40 mL
(ج) 50 mL
(د) 80 mL

١٦ من المعادلة التالية :



$$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} CO_{2(g)} + 2H_2O_{(v)}$$

أى مما يأتى يعبر عن مجموع حجمى الغاز والبخار (at STP) الناتجين من احتراق 5 g من غاز الميثان CH_4 ؟

[C = 12 , H = 1] (قها / القليوبية)

(أ) 5 L
(ب) 7 L
(ج) 14 L
(د) 21 L

١٧ إناءان مغلقان يحتويان على غاز الكلور فى نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة.

فإذا كان الإناء الأول الذى حجمه 1.3 L يحتوى على 6.7 mol من الغاز.

فما عدد المولات الموجودة فى الإناء الثانى الذى حجمه 2.33 L ؟ (الجيزة)

(أ) 0.452 mol
(ب) 3.74 mol
(ج) 12 mol
(د) 20.3 mol

أسئلة مقالية ومسائل :

١٨ ما طول الخط الناتج (بالمتر) من رص ذرات الكربون [C = 12] الموجودة فى 0.12 g منه.

إذا علمت أن قطر ذرة الكربون 0.7 nm ؟ (ناصر / بنى سويف)

١٩ أسطوانة معدنية سعتها الداخلية 30 L (at STP) تحتوى على 32 g من الغاز (X).

هل الغاز (X) هو غاز الأكسجين O_2 أم غاز الميثان CH_4 ؟

[C = 12 , H = 1 , O = 16]

مع تفسير إجابتك.

• اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من ١ : ٧

[H = 1, C = 12, O = 16]

١ عدد الذرات فى 15 g من الفورمالدهيد HCHO تساوى ....

(أ) نصف عدد أفوجادرو.
(ب) ضعف عدد أفوجادرو.
(جـ) ثلاثة أمثال عدد أفوجادرو.
(د) أربعة أمثال عدد أفوجادرو.

٢ عندما تكون كتلة جزىء الفوسفور فى الحالة البخارية 124 g/mol فإن كتلة ذرة من الفوسفور تساوى

(أ) 124 g
(ب) 62 u
(جـ) 31 g
(د) 31 u

٣ الأداة الزجاجية المستخدمة فى عمليات التحضير والتقطير ....

(أ) السحاحة.
(ب) المخبار المدرج.
(جـ) الدورق المستدير.
(د) الماصة.

٤ أى هذه المواد يمكن أن يكون لها هذه الأبعاد 22×10^{-9} m / 0.36×10^{-5} m / 320×10^{-11} m ؟

(أ) صدفة النانو.
(ب) كرات البوكى.
(جـ) الأغشية والأسلاك النانوية.
(د) أنابيب الكربون النانوية.

٥ طبقًا للمعادلة : $CaCO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$

ما كتلة كربونات الكالسيوم اللازمة للحصول على 14 g من أكسيد الكالسيوم ؟ [Ca = 40 , C = 12 , O = 16]

(أ) 150 g
(ب) 100 g
(جـ) 50 g
(د) 25 g

٦ من الجدول التالى :

المادة	(D)	(C)	(B)	(A)
كتلتها	1 mg	1000 ng	0.001 g	100 µg

ما المادتين المتساويتين فى الكتلة ؟

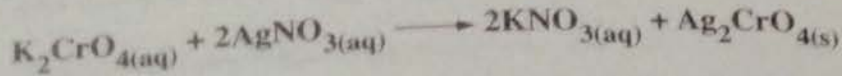
(أ) (A) ، (B).
(ب) (B) ، (D).
(جـ) (B) ، (C).
(د) (A) ، (C).

٧ المحلول الذى قيمة pH له zero يكون ....

(أ) حامضى.
(ب) قاعدى.
(جـ) متعادل.
(د) ليس له تأثير.

أجب عما يأتى :

٨ اكتب المعادلة الأيونية المعبرة عن التفاعل الآتى :

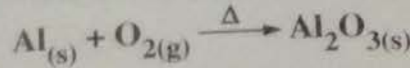


$$K_2CrO_{4(aq)} + 2AgNO_{3(aq)} \longrightarrow 2KNO_{3(aq)} + Ag_2CrO_{4(s)}$$

....

....

٩ زن المعادلة الآتية :



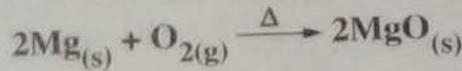
$$Al_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} Al_2O_{3(s)}$$

....

....

١٠ حدد المادة المحددة للتفاعل عند استخدام 32 g من الأكسجين مع 12 g من الماغنسيوم، تبعًا للمعادلة :

[O = 16 , Mg = 24]



$$2Mg_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2MgO_{(s)}$$

....

....

....

....

....

* اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من ١ : ٧

١ كل المواد التالية أحادية البُعد النانوى، عدا ....
(أ) الأغشية النانوية. (ب) صدفة النانو. (ج) الأسلاك النانوية. (د) الألياف النانوية.

٢ المادة التى تستخدم فى تحسين خواص الخلايا الشمسية وزيادة قدرتها هى ....
(أ) نانو النحاس. (ب) نانو السيليكون. (ج) كرة البوكى. (د) صدفة النانو.

٣ عند اتحاد فلز الماغنسيوم مع اللافلز (X) يتكون مركب صيغته MgX_2
ما اسم العنصر (X) ؟
(أ) الأكسجين. (ب) الفوسفور. (ج) الفلور. (د) الكبريت.

٤ كل العبارات التالية تصف السحاحة، عدا ....
(أ) لابد أن تكون مدرجة. (ب) مفتوحة الطرفين.
(ج) صفر التدريج قريب من الفتحة السفلية. (د) تستخدم فى المعايرة.

٥ الكمية 30 mg تكافئ ....
(أ) 0.3 g (ب) 3×10^4 µg (ج) 3×10^4 ng (د) 3 kg

٦ الصيغة الكيميائية لفوسفات الحديد (III) هى ....
(أ) FeP (ب) Fe_3PO_4 (ج) $FePO_4$ (د) Fe_2PO_4

٧ يمكن فصل الماء من محلول كلوريد الصوديوم عن طريق عملية التقطير والتى يستخدم فيها ....
(أ) الدورق العيارى. (ب) المخبار المدرج. (ج) السحاحة. (د) الدورق المستدير.

أجب عما يأتى :

٨ احسب كتلة 5 mol من غاز أول أكسيد الكربون.
[C = 12 , O = 16]

٩ ماذا يحدث عند تقسيم المادة إلى عدد من الأجزاء بالنسبة لمساحة السطح والحجم ؟

١٠ عبر بمعادلة أيونية عن ذوبان ملح الطعام فى الماء.

- اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من 1 إلى 7

1 العلم الذي يهتم بدراسة عملية تحول الماء السائل إلى بخار ماء والعكس للحفاظ على اتزان الطبيعة هو علم

أ الكيمياء البيئية. ب الكيمياء العضوية.

ج الكيمياء التحليلية. د الكيمياء الفيزيائية.

2 ما علم الكيمياء الذي يهتم بدراسة عمليات الفصل والتعرف على مكونات المادة من حيث النوعية والكمية ؟

أ الكيمياء البيئية. ب الكيمياء الحيوية.

ج الكيمياء التحليلية. د الكيمياء العضوية.

3 أداة تُستخدم في قياس حجوم السوائل في عملية المعايرة ....

أ أدوات قياس pH ب السحاحة.

ج الماصة. د الدورق المستدير.

4 لديك زجاجتان إحداهما لحمض والأخرى لقلوى يراد التعرف عليهما قبل إجراء تجربة لعملية معايرة
ما الأدوات المطلوب توافرها لإجراء هذه التجربة ؟

أ ماصة ، سحاحة ، دورق مخروطي ، جهاز pH الرقمي.

ب ماصة ، سحاحة ، دورق مستدير ، جهاز pH الرقمي.

ج كأس زجاجية ، مخبار مدرج ، ماصة ، سحاحة.

د مخبار مدرج ، ماصة ، سحاحة ، جهاز pH الرقمي.

5 يؤثر حجم صدفة النانو وسُمك طبقة الذهب النانوية التي تغطي الصدفة على ....

أ كثافتها. ب رائحتها.

ج لونها. د طعمها.

6 ما قيمة (0.03 s) مقدرة بوحدة النانوثانية ؟

أ 3×10^{3} ns ب 3×10^{5} ns

ج 3×10^{7} ns د 3×10^{9} ns

7 تُطلى شاشة الموبايل بسائل نانوى ليتكون على سطحها غشاء رقيق يحميها من الخدش والكسر.
ما نوع المادة التي يُصنع منها هذا السائل النانوى ؟

أ مادة غروية. ب مادة معلقة.

ج مادة أحادية البُعد النانوى. د مادة ثنائية الأبعاد النانوية.

أجب عما يأتى :

٨ لماذا تعتبر أنابيب الكربون النانوية أفضل من أى معدن آخر فى صناعة هياكل الطائرات ؟

....

....

٩ يمكن استخدام كرة البوكى فى تخزين غاز الهيدروجين المستخدم كوقود لبعض السيارات الحديثة.
لماذا يناسب النموذج الجزيئى لكرة البوكى تخزين الهيدروجين ؟

....

....

١٠ قرر طبيب لأحد مرضاه تناول 0.125 g من مادة الإمبسيلين الفعالة فإذا كان كل 5 mL من دواء شراب الإمبسيلين يحتوى على 250 mg من المادة الفعالة.
فما الحجم الذى يلزم أن يتناوله المريض فى كل جرعة ؟

....

....

....

....

الفصل الثانى

حساب الصيغة الكيميائية

مخرجات التعلم :

بعد دراسة هذا الفصل يجب أن يكون الطالب قادرًا على أن :

(١) يتعرف ماهية النسبة المئوية الكتلية.

(٢) يحسب النسبة المئوية الكتلية لعنصر فى مركب بمعرفة الكتلة المولية من المركب.

(٣) يحسب النسبة المئوية لعنصر فى عينة من مادة ما

(٤) يتعرف ماهية الصيغة الأولية و الصيغة الجزيئية.

(٥) يستنتج الصيغة الأولية و الصيغة الجزيئية لبعض المركبات

(٦) يتعرف الناتج الفعلى و الناتج النظرى للتفاعل الكيميائى.

(٧) يحسب النسبة المئوية للناتج الفعلى للتفاعل الكيميائى.

(٨) يحدد أسباب قلة الناتج الفعلى عن الناتج النظرى.

أهم العناصر

- حساب النسبة المئوية لمكونات المركب.
- حساب الصيغة الأولية و الصيغة الجزيئية.
- حساب النسبة المئوية للناتج الفعلى.

أهم المفاهيم

- النسبة المئوية الكتلية
- الصيغة الأولية
- الصيغة الجزيئية
- الناتج الفعلى
- الناتج النظرى

حساب الصيغة الكيميائية

حساب النسب المئوية الكتلية لمكونات المركب

◂ يستخدم مصطلح النسبة المئوية الكتلية فى الحسابات الكيميائية، لحساب نسبة كل مكون من مكونات عينة ما.. عن طريق :

> النسبة المئوية الكتلية : عدد الوحدات من الجزء بالنسبة لكل 100 وحدة كتلية من الكل

- معرفة الصيغة الجزيئية للمركب وبمعلومية الكتل الذرية الجرامية للعناصر الداخلة فى تركيبه .. من العلاقة :

$$\text{النسبة المئوية الكتلية للعنصر فى المركب} = \frac{\text{كتلة العنصر فى مول من المركب}}{\text{الكتلة المولية من المركب}} \times 100\%$$

- النتائج التجريبية التى يتم الحصول عليها عمليًا.. من العلاقة :

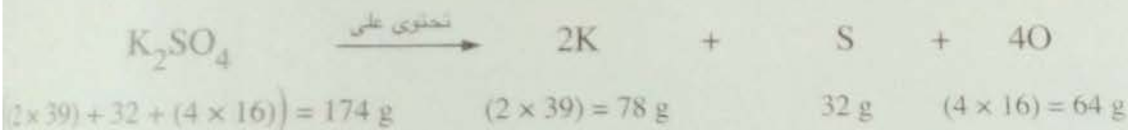
$$\text{النسبة المئوية الكتلية للعنصر فى العينة} = \frac{\text{كتلة العنصر فى العينة}}{\text{كتلة العينة}} \times 100\%$$

◂ مجموع النسب المئوية للعناصر الداخلة فى تركيب أى مركب لابد أن يساوى 100%

Worked Examples

1 احسب النسبة المئوية الكتلية لكل عنصر فى ملح كبريتات البوتاسيوم. [K = 39 , S = 32 , O = 16]

الحـل :



$$K_2SO_4 \xrightarrow{\text{تحتوى على}} 2K + S + 4O$$

$((2 \times 39) + 32 + (4 \times 16)) = 174\ g$ $(2 \times 39) = 78\ g$ $32\ g$ $(4 \times 16) = 64\ g$

$$\text{النسبة المئوية الكتلية للعنصر فى المركب} = \frac{\text{كتلة العنصر فى مول من المركب}}{\text{الكتلة المولية من المركب}} \times 100\%$$

النسبة المئوية الكتلية لعنصر K فى $K_2SO_4 = \frac{78}{174} \times 100\% = 44.83\%$

النسبة المئوية الكتلية لعنصر S فى $K_2SO_4 = \frac{32}{174} \times 100\% = 18.39\%$

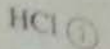
النسبة المئوية الكتلية لعنصر O فى $K_2SO_4 = \frac{64}{174} \times 100\% = 36.78\%$

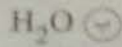
للتأكد من صحة الحـل :

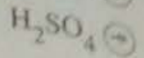
مجموع النسب المئوية الكتلية للعناصر فى ملح $K_2SO_4 = 44.83 + 18.39 + 36.78 = 100\%$

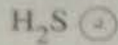
① أي المركبات الآتية يكون النسبة المئوية الكتلية للهيدروجين فيه أكبر ما يمكن ؟

[H = 1 , Cl = 35.5 , O = 16 , S = 32]









فكرة الحل :

الاختيارات	الكتلة المولية من المركب	النسبة المئوية الكتلية للهيدروجين في المركب
(أ)	$1 + 35.5 = 36.5$ g/mol	$\frac{1}{36.5} \times 100\% = 2.74\%$
(ب)	$(2 \times 1) + 16 = 18$ g/mol	$\frac{2}{18} \times 100\% = 11.11\%$
(ج)	$(2 \times 1) + 32 + (4 \times 16) = 98$ g/mol	$\frac{2}{98} \times 100\% = 2.04\%$
(د)	$(2 \times 1) + 32 = 34$ g/mol	$\frac{2}{34} \times 100\% = 5.88\%$

الحل : الاختيار الصحيح : (ب)

② يتحد 0.4 g من الأكسجين تماماً مع 1.63 g من الخارصين لتكوين مركب أكسيد الخارصين، ما النسبة المئوية الكتلية للأكسجين في المركب الناتج ؟

(غرب / الفيوم)

(أ) 4%　　(ب) 16.3%

(ج) 19.7%　　(د) 80.3%

فكرة الحل :

كتلة مركب أكسيد الخارصين = $1.63 + 0.4 = 2.03$ g

$$\text{النسبة المئوية الكتلية للعنصر فى المركب} = \frac{\text{كتلة العنصر فى المركب}}{\text{كتلة المركب}} \times 100\%$$

$$\text{النسبة المئوية الكتلية للأكسجين فى المركب} = \frac{0.4}{2.03} \times 100\%$$

$$= 19.7\%$$

الحل : الاختيار الصحيح : (ج)

حساب الصيغ الكيميائية

- تصنف الصيغ الكيميائية إلى ثلاثة أنواع، هى :

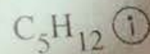
الصيغة الجزيئية	الصيغة الأولية	الصيغة البنائية
هى صيغة كيميائية تعبر عن نوع وعدد الذرات (أو الأيونات) التى يتكون منها الجزىء (أو وحدة الصيغة) من المركب	هى صيغة كيميائية تعبر عن أبسط نسبة عددية صحيحة بين ذرات أو أيونات العناصر المكونة للمركب	
C_3H_6	CH_2	$H_2C=CH-CH_3$ (H–C(H)=C(H)–C(H)(H)–H)
الصيغة الجزيئية للبروبلين	الصيغة الأولية للبروبلين	الصيغة البنائية للبروبلين

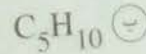
- الصيغة الأولية للمركب **لا تعبر بالضرورة عن** تركيبه الكيميائى، **لأنها** تعبر فقط عن أبسط نسبة عددية صحيحة بين أعداد ذرات أو أيونات العناصر المكونة للمركب.
- يمكن حساب الصيغة الأولية لمركب **بمعلومية صيغته الجزيئية**، وذلك باختصار عدد الذرات (أو الأيونات) المكونة للجزىء (أو لوحدة الصيغة) إلى أبسط صورة ممكنة.
- بعض المركبات تكون صيغتها الأولية هى نفس صيغتها الجزيئية.
- **قد يشترك** أكثر من مركب فى نفس الصيغة **الأولية**، رغم اختلاف الصيغ الجزيئية لهم.

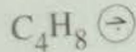
المركب	الصيغة الجزيئية	الصيغة الأولية
الإيثان	C_2H_6 → بالقسمة على 2	CH_3
حمض الأسيتيك	$C_2H_4O_2$ → بالقسمة على 2	CH_2O
أول أكسيد الكربون	CO	CO
أكسيد النيتريك	NO	NO
الأسيتيلين	C_2H_2 → بالقسمة على 2	CH
البنزين العطرى	C_6H_6 → بالقسمة على 6	CH

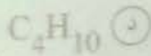
Worked Example

أى مما يأتى يمثل صيغة أولية و صيغة جزيئية فى نفس الوقت ؟ (الفيوم / الغربية)


(أ) C_5H_{12}


(ب) C_5H_{10}


(جـ) C_4H_8


(د) C_4H_{10}

فكرة الحل :

الصيغة الجزيئية	C_5H_{12}	C_5H_{10}	C_4H_8	C_4H_{10}
الصيغة الأولية	C_5H_{12}	CH_2	CH_2	C_2H_5

الحل : الاختيار الصحيح : (أ)

❶ احسب الصيغة الأولية لمركب عضوى يتكون من عنصرى الكربون والهيدروجين فقط،
إذا علمت أن النسبة المئوية الكتلية للكربون فيه 85.72 % وللهيدروجين 14.28 %
[C = 12 , H = 1] (الفشن / بنى سويف)

فكرة الحـل :

• إذا افترضنا أن كتلة المركب 100 g – لسهولة الحسابات – فإن النسبة المئوية لكل عنصر فى المركب تمثل كتلته الجرامية فى 100 g منه، وعليه فإن :

• كتلة الكربون فى 100 g من المركب تساوى 85.72 g

• كتلة الهيدروچين فى 100 g من المركب تساوى 14.28 g

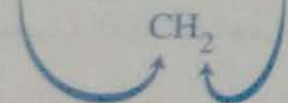
① حساب عدد مولات ذرات كل عنصر فى المركب،
من العلاقة :

$$\text{عدد مولات ذرات العنصر} = \frac{\text{كتلة العنصر فى المركب}}{\text{الكتلة الذرية الجرامية للعنصر}}$$

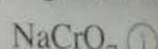
② حساب نسبة عدد مولات ذرات كل عنصر فى جزىء المركب، بقسمة عدد مولات ذرات كل عنصر على أصغر قيمة من عدد المولات لإيجاد أبسط نسبة عددية صحيحة، ومنها يمكن حساب الصيغة الأولية.

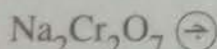
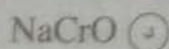
الحـل :

H	C
عدد مولات ذرات H $= \frac{14.28}{1}$ $= 14.28$ mol	عدد مولات ذرات C $= \frac{85.72}{12}$ $= 7.14$ mol
نسبة عدد مولات ذرات H $= \frac{14.28}{7.14} =$ ②	نسبة عدد مولات ذرات C $= \frac{7.14}{7.14} =$ ①



❷ ما الصيغة الأولية لأحد أملاح الصوديوم، الذى يتكون من 17.5% من الصوديوم Na ، 39.7% من الكروم Cr ، 42.8% من الأكسچين O ؟
[Na = 23 , Cr = 52 , O = 16]


Ⓐ $NaCrO_7$

Ⓑ Na_2CrO_7

Ⓒ $Na_2Cr_2O_7$

Ⓓ $NaCrO$

فكرة الحـل :

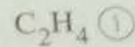
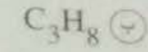
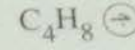
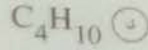
العنصر	O	Cr	Na
كتل العناصر	42.8 g	39.7 g	17.5 g
عدد مولات ذرات العناصر	$\frac{42.8}{16} = 2.68$ mol	$\frac{39.7}{52} = 0.76$ mol	$\frac{17.5}{23} = 0.76$ mol
نسبة عدد مولات ذرات العناصر	$\frac{2.68}{0.76} = 3.5$:	$\frac{0.76}{0.76} = 1$:	$\frac{0.76}{0.76} = 1$
أبسط نسبة عددية صحيحة لأعداد مولات ذرات العناصر (بالضرب × 2)	$3.5 \times 2 =$ ⑦ :	$1 \times 2 =$ ② :	$1 \times 2 =$ ②
الصيغة الأولية	$Na_2Cr_2O_7$		

الحـل : الاختيار الصحيح : Ⓒ

③ هيدروكربون C_xH_y يحترق تبعًا للمعادلة غير الموزونة الآتية : $C_xH_y + O_2 \xrightarrow{\Delta} CO_2 + H_2O$

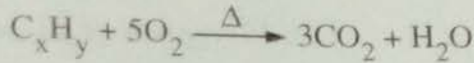
فإذا علمت أنه يلزم لاحتراق 1 mol منه 5 mol من غاز الأكسجين مكونًا 3 mol من غاز ثانى أكسيد الكربون

ما الصيغة الكيميائية لهذا الهيدروكربون ؟

Ⓐ C_2H_4 Ⓑ C_3H_8
Ⓒ C_4H_8 Ⓓ C_4H_{10}

فكرة الحل :



$$C_xH_y + 5O_2 \xrightarrow{\Delta} 3CO_2 + H_2O$$

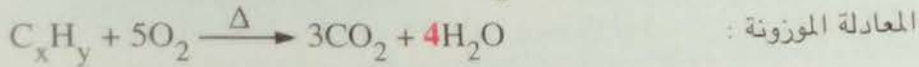
∵ عدد مولات ذرات C فى CO_2 الناتج = 3 mol

∴ قيمة x فى الهيدروكربون = 3

∵ عدد ذرات الأكسچين فى النواتج 7 وفى المتفاعلات 10

∴ يتم موازنة المعادلة بضرب معامل $H_2O \times 4$

المعادلة الموزونة :



$$C_xH_y + 5O_2 \xrightarrow{\Delta} 3CO_2 + 4H_2O$$

∵ عدد مولات ذرات H فى H_2O الناتج = 4 × 2 = 8 mol

∴ قيمة y فى الهيدروكربون = 8

∴ الصيغة الكيميائية للهيدروكربون هى C_3H_8

الحل : الاختيار الصحيح : Ⓑ

حسابات الصيغة الجزيئية

Worked Example

احسب الصيغة الجزيئية لمركب الستايرين، علمًا بأن كتلته المولية 104 g/mol وصيغته الأولية CH

[C = 12 , H = 1]

فكرة الحل :

① حساب عدد وحدات الصيغة الأولية (n) ، من العلاقة :

$$(n) = \frac{\text{الكتلة المولية من المركب}}{\text{الكتلة المولية من الصيغة الأولية}}$$

الحل :

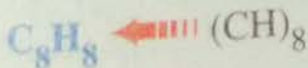
الكتلة المولية من الصيغة الأولية CH

= 12 + 1 = 13 g/mol

$\therefore n = \frac{104}{13} = 8$

② حساب الصيغة الجزيئية، من العلاقة :

الصيغة الجزيئية = الصيغة الأولية × n



$(CH)_8 \rightarrow C_8H_8$

Test Yourself

1 أكمل الجدول التالى :

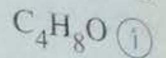
المركب	الصيغة الجزيئية	الصيغة الأولية	عدد وحدات الصيغة الأولية
السوربيتول	$C_6H_{14}O_6$	....	....
حمض الأكساليك	....	CHO_2	2
الأمونيا	....	....	....

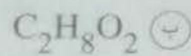
2 مركب مجهول كتلته المولية 60 g/mol يتكون من عناصر الكربون والهيدروچين والأكسچين بالنسب المئوية الكتلية الموضحة بالجدول التالى :

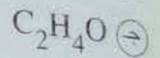
العنصر	الكربون	الهيدروچين	الأكسچين
الكتلة الذرية الجرامية	12 g	1 g	16 g
النسبة المئوية الكتلية	40%	6.67%	53.33%

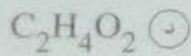
(متوقع / المتوقعة)

ما الصيغة الجزيئية لهذا المركب ؟

(أ)  C_4H_8O

(ب)  $C_2H_8O_2$

(ج)  C_2H_4O

(د)  $C_2H_4O_2$

فكرة الحل :

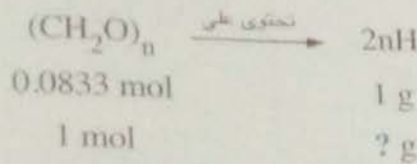
العناصر	O	H	C
عدد مولات ذرات العناصر	$\frac{......}{......}$ = ...	$\frac{......}{......}$ = 6.67 mol	$\frac{......}{......}$ = ...
نسبة عدد مولات ذرات العناصر	$\frac{......}{......}$ = ... :	$\frac{......}{......}$ = ... :	$\frac{......}{......}$ = ①
الصيغة الأولية	....		
الكتلة المولية من الصيغة الأولية	....		
عدد وحدات الصيغة الأولية (n)	$n = \frac{......}{......} = 2$		
الصيغة الجزيئية	.... ⟵		

الحل : الاختيار الصحيح : ....

Worked Examples

1 مركب كيميائى صيغته الأولية CH_2O ويحتوى كل **0.0833 mol** منه على **1 g** من الهيدروجين، ما الصيغة الجزيئية لهذا المركب ؟

الحــل :



∴ كتلة ذرات H فى الصيغة الجزيئية للمركب $= \frac{1}{0.0833} = 12\ g$

عدد مولات ذرات H فى الصيغة الجزيئية للمركب $= \frac{12}{1} = 12\ mol$

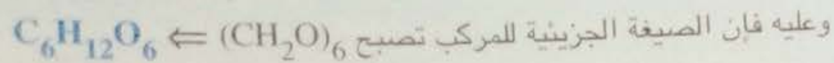
∴ $12 = 2\,n$ ∴ عدد وحدات الصيغة الأولية $(n) = 6$

وعليه فإن الصيغة الجزيئية للمركب تصبح $(CH_2O)_6 \Leftarrow C_6H_{12}O_6$

2 يتفقا المركبان (A) ، (B) فى الصيغة الأولية ولكنهما يختلفا فى الصيغة الجزيئية. فسر العبارة السابقة.

الحــل :

يتفقا المركبان (A) ، (B) فى الصيغة الأولية لاتفاقهما فى النسبة بين عدد ذرات العناصر المكونة لجزئ كل منهما ويختلفا فى الصيغة الجزيئية لاختلاف كتلتيهما الجزيئية وبالتالى عدد مرات تكرار الصيغة الأولية.



حساب النسبة المئوية للناتج الفعلى

- عند إجراء أى تفاعل كيميائى، تكون كمية المواد الناتجة **(الناتج الفعلى)** – غالبًا – أقل من الكمية المتوقعة بناءً على الحسابات الكيميائية والتى تسمى **بالناتج النظرى.**
- **الناتج الفعلى :** كمية المادة التى يتم الحصول عليها فعليًا فى المعمل من التفاعل الكيميائى.
- **الناتج النظرى :** كمية المادة المتوقع الحصول عليها اعتمادًا على حسابات معادلة التفاعل.

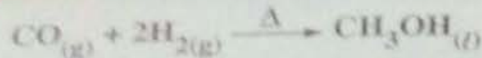
؟ علل : الناتج الفعلى يكون غالبًا أقل من الناتج النظرى.

لعدة أسباب منها :

- عدم نقاء المواد المتفاعلة.
- تطاير جزء من المادة الناتجة أثناء حدوث التفاعل.
- حدوث تفاعلات ثانوية تستهلك جزء من المادة الناتجة.
- التصاق جزء من المادة الناتجة بالجدار الداخلى لإناء التفاعل.

- ويمكن حساب النسبة المئوية للناتج الفعلى، من العلاقة :

$$\text{النسبة المئوية للناتج الفعلى} = \frac{\text{الناتج الفعلى}}{\text{الناتج النظرى}} \times 100\%$$

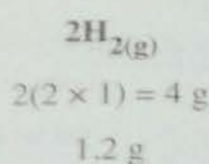


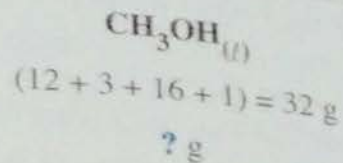
Worked Examples

1 يحضر الكحول الميثيلى CH_3OH تبعًا للتفاعل : $CO_{(g)} + 2H_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} CH_3OH_{(l)}$

احسب النسبة المئوية للناتج الفعلى للتفاعل إذا علمت أنه عند تفاعل 1.2 g من غاز الهيدروجين مع وفرة من غاز أول أكسيد الكربون ينتج 6.1 g من الكحول الميثيلى. [C = 12 , H = 1 , O = 16] (منوف / الشرقية)

الحـل :





$$2H_{2(g)} \xrightarrow{\text{ينتج}} CH_3OH_{(l)}$$

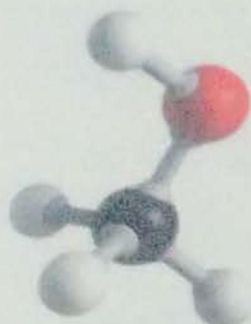
$$2(2 \times 1) = 4\ g \qquad (12 + 3 + 16 + 1) = 32\ g$$

$$1.2\ g \qquad ?\ g$$

الناتج النظرى $= \frac{1.2 \times 32}{4} = 9.6\ g$

∴ النسبة المئوية للناتج الفعلى = $\frac{\text{الناتج الفعلى}}{\text{الناتج النظرى}} \times 100\%$

$= \frac{6.1}{9.6} \times 100\% = $ **63.54%**



جزىء الكحول الميثيلى CH_3OH

2 يتفاعل غاز النشادر مع وفرة من غاز الأكسجين مكونًا غاز أكسيد النيتريك NO ،

تبعًا للمعادلة :

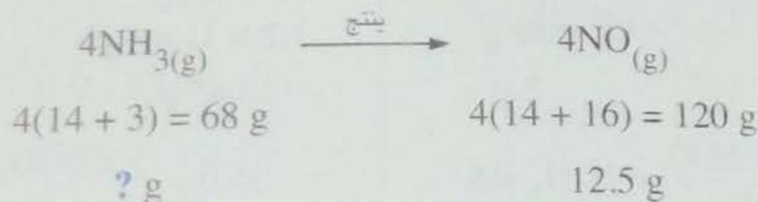
$$4NH_{3(g)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow 4NO_{(g)} + 6H_2O_{(v)}$$

فإذا كانت كتلة أكسيد النيتريك الناتج 5 g وهى تمثل 40% فما كتلة غاز النشادر المتفاعلة ؟

[N = 14 , H = 1 , O = 16] (طنطا / سوهاج)

الحـل :

الناتج النظرى = $\frac{\text{الناتج الفعلى} \times 100\%}{\text{النسبة المئوية للناتج الفعلى}} = \frac{100\% \times 5}{40\%} = 12.5\ g$



$$4NH_{3(g)} \xrightarrow{\text{ينتج}} 4NO_{(g)}$$

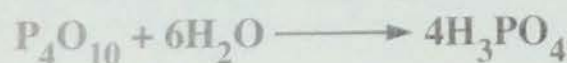
$$4(14 + 3) = 68\ g \qquad 4(14 + 16) = 120\ g$$

$$?\ g \qquad 12.5\ g$$

∴ كتلة النشادر $= \frac{68 \times 12.5}{120} = $ **7.08 g**

يتفاعل 72 g من أكسيد الفوسفور (P_4O_{10}) مع وفرة من الماء لتكوين حمض الفوسفوريك،

تبعًا للمعادلة :



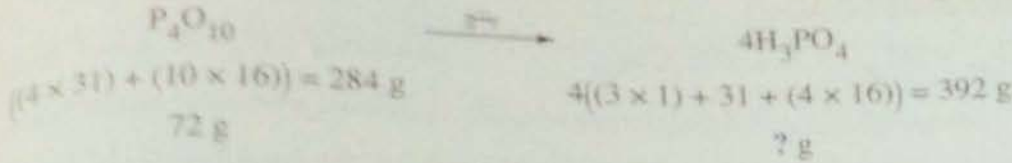
$$P_4O_{10} + 6H_2O \longrightarrow 4H_3PO_4$$

فإذا كانت النسبة المئوية للناتج الفعلى 70% فما الكتلة الناتجة فعليًا من حمض الفوسفوريك ؟

[H = 1 , P = 31 , O = 16] (أسوان / أسوان)

(أ) 392 g (ب) 284 g (ج) 99.381 g (د) 69.566 g

فكرة الحل :



الناتج النظرى $= \frac{72 \times 392}{284} = 99.38\ g$

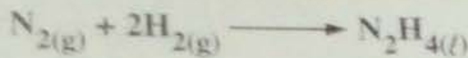
الناتج الفعلى $= \frac{\text{النسبة المئوية للناتج الفعلى} \times \text{الناتج النظرى}}{100\%}$

∴ كتلة الناتج الفعلى $= \frac{99.38 \times 70\%}{100\%} = 69.566\ g$

الحل : الاختيار الصحيح : (د)

---

٤ فى التفاعل المقابل :



عند خلط $25.57\ g$ من النيتروجين مع $4.45\ g$ من الهيدروجين فى ظروف مناسبة للتفاعل ، كانت النسبة المئوية للناتج الفعلى 82% ، فما قيمة الناتج الفعلى للهيدرازين N_2H_4 ؟ $[N = 14, H = 1]$

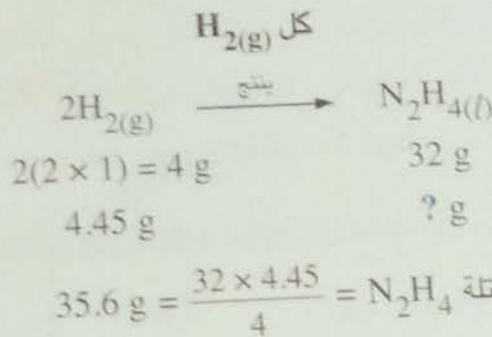
(أ) $23.94\ g$ (ب) $29.2\ g$ (ج) $32\ g$ (د) $35.6\ g$

فكرة الحل :

الكتلة المولية من الهيدرازين $= 4 + (2 \times 14) = 32\ g/mol$

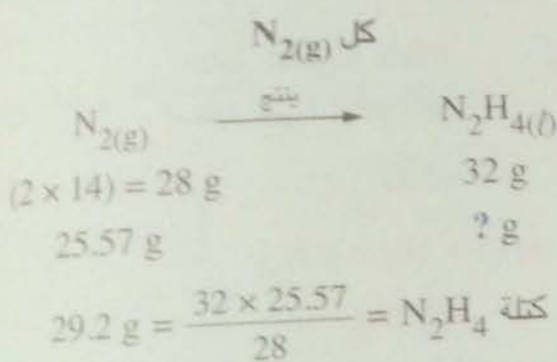
كتلة N_2H_4 الناتجة عند استهلاك

كل $H_{2(g)}$



كتلة $N_2H_4 = \frac{32 \times 4.45}{4} = 35.6\ g$

كل $N_{2(g)}$



كتلة $N_2H_4 = \frac{32 \times 25.57}{28} = 29.2\ g$

∵ الكتلة الأقل من N_2H_4 تنتج عن استهلاك كل كتلة N_2

∴ غاز N_2 هو العامل المحدد للتفاعل.

∴ الناتج النظرى للهيدرازين $= 29.2\ g$

∵ الناتج الفعلى $= \frac{\text{النسبة المئوية للناتج الفعلى} \times \text{الناتج النظرى}}{100\%}$

∴ الناتج الفعلى للهيدرازين $= \frac{29.2 \times 82\%}{100\%} = 23.94\ g$

الحل : الاختيار الصحيح : (أ)

أسئلة الاختيار من متعدد

حساب النسبة المئوية الكتلية لمكونات المركب

1 ما النسبة المئوية الكتلية للحديد في أكسيد الحديد (III) ؟ [Fe = 55.86 , O = 16]

(أ) 0.72% (ب) 28% (جـ) 30% (د) 69.9%

2 أي المركبات الآتية تكون النسبة المئوية الكتلية للكربون فيه هي الأكبر ؟ [C = 12 , H = 1] (الواسطى / بنى سويف)

(أ) C_2H_2 (ب) C_2H_4 (جـ) C_3H_8 (د) C_4H_{10}

3 تتفق المركبات التالية في كل مما يأتي، عدا .... [C = 12 , H = 1 , O = 16 , S = 32]

• $CH_3CHCHCH_2SH$ • $OHCCH_2CH_2CH_2OH$ • $CH_3CH_2CH_2COOH$

(أ) النسبة المئوية الكتلية للكربون والهيدروجين فيها.
(ب) كتلها المولية.
(جـ) احتواء كل منها على 3 عناصر.
(د) عدد ذرات العناصر.

4 تتحلل كلورات الصوديوم تبعًا للمعادلة : $2NaClO_3 \xrightarrow{\Delta} 2NaCl_{(aq)} + 3O_{2(g)}$

ما النسبة المئوية للمادة المتصاعدة بعد انتهاء التفاعل ؟ [Na = 23 , Cl = 35.5 , O = 16] (بندر كفر الدوار / البحيرة)

(أ) 12% (ب) 30% (جـ) 39% (د) 45%

5 يتحد 29 g من الفضة اتحادًا تامًا مع 4.3 g من الكبريت لتكوين مركب كبريتيد الفضة.

ما النسب المئوية الكتلية لمكونات هذا المركب ؟

(أ) 12.9% S ، 87.1% Ag (ب) 87.1% S ، 12.9% Ag
(جـ) 21.9% S ، 78.1% Ag (د) 78.1% S ، 21.9% Ag

6 ينتج 13.2 g من الزئبق عند التسخين الشديد لعينة من أكسيد الزئبق (II) كتلتها 14.2 g

ما النسب المئوية الكتلية لمكونات هذا المركب ؟

(أ) 17% O ، 83% Hg (ب) 7% O ، 93% Hg
(جـ) 27% O ، 73% Hg (د) 37% O ، 63% Hg

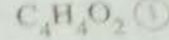
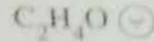
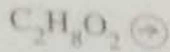
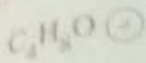
7 أي الأملاح المتبلرة الآتية يفقد 45% من كتلته عند تمام تبخر كل الماء الموجود فيه ؟

[H_2O = 18 , Na_2SO_4 = 142 , $CuSO_4$ = 159.5 , $NiSO_4$ = 154 , $MgSO_4$ = 120]

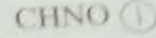
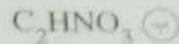
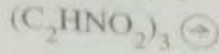
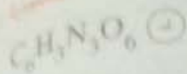
(أ) $Na_2SO_4.10H_2O$ (ب) $CuSO_4.5H_2O$ (جـ) $NiSO_4.7H_2O$ (د) $MgSO_4.7H_2O$

حساب الصيغ الكيميائية

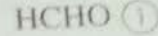
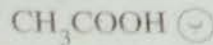
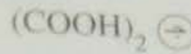
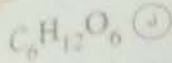
8 الصيغة الأولية للمركب $C_4H_8O_2$ هي ....


(أ) $C_4H_4O_2$

(ب) C_2H_4O

(ج) $C_2H_8O_2$

(د) C_4H_8O

9 ما الصيغة الأولية للمركب الذى صيغته الجزيئية $C_6H_3(NO_3)_3$ ؟


(أ) CHNO

(ب) C_2HNO_3

(ج) $(C_2HNO_2)_3$

(د) $C_6H_3N_3O_6$

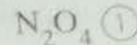
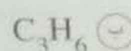
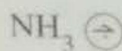
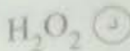
10 جميع المركبات الآتية صيغتها الأولية CH_2O ، عدا ....


(أ) HCHO

(ب) CH_3COOH

(ج) $(COOH)_2$

(د) $C_6H_{12}O_6$

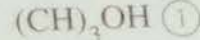
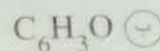
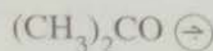
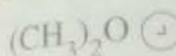
11 عدد وحدات الصيغة الأولية للمركب $C_2H_2O_4$ تساوى ....

(أ) 1 (ب) 2 (ج) 3 (د) 4

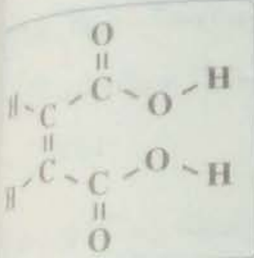
12 أى مما يلى يعبر عن صيغة أولية ؟


(أ) N_2O_4

(ب) C_3H_6

(ج) NH_3

(د) H_2O_2

13 المركب الذى يتكون كل جزىء فيه من 3 ذرات كربون، 6 ذرات هيدروجين، 1 ذرة أكسجين، تكون صيغته الجزيئية ....


(أ) $(CH)_3OH$

(ب) C_6H_3O

(ج) $(CH_3)_2CO$

(د) $(CH_3)_2O$

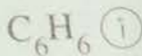
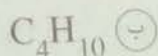
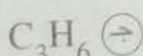
14 أى مما يأتى يعبر عن كل من الصيغة الجزيئية والصيغة الأولية للمركب المقابل ؟



الاختيارات	الصيغة الجزيئية	الصيغة الأولية
(أ)	CH_2O	$C_2H_4O_2$
(ب)	$C_4H_4O_4$	CHO
(ج)	CH_2O_2	$C_4H_4O_4$
(د)	$C_2H_4O_2$	CH_2O

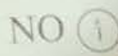
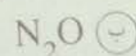
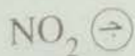
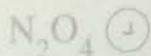
حسابات الصيغة الأولية

15 أى المركبات الآتية تكون الكتلة المولية لصيغته الأولية هى الأكبر ؟ [C = 12 , H = 1]

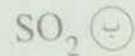
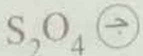
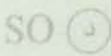

(أ) C_6H_6

(ب) C_4H_{10}

(ج) C_3H_6

(د) C_2H_6

16 ما الصيغة الكيميائية لأكسيد النيتروجين الذى يحتوى على 63.64% نيتروجين ؟ [N = 14 , O = 16]


(أ) NO

(ب) N_2O

(ج) NO_2

(د) N_2O_4

17 ما الصيغة الأولية لأكسيد الكبريت الذى يحتوى على 50% كبريت ؟ [S = 32 , O = 16]

(أ) SO_3

(ب) SO_2

(ج) S_2O_4

(د) SO

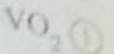
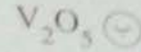
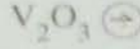
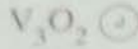
١٨ مركب يتكون من 3 عناصر بالنسب الآتية :

• O = 16%　　• H = 12%　　• C = 72%

ما نسبة عدد مولات الكربون (C) إلى عدد مولات الهيدروجين (H) فى الصيغة الأولية لهذا المركب ؟ [C = 12 , H = 1 , O = 16]

(أ) $\frac{1}{1}$　(ب) $\frac{1}{2}$　(ج) $\frac{1}{6}$　(د) $\frac{6}{1}$

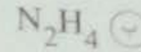
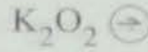
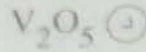
١٩ عينة من مركب مجهول كتلتها 33.2 g تتكون من عنصرى الأكسجين والفاناديوم فقط، ما الصيغة الكيميائية لهذا المركب، إذا كانت كتلة الأكسجين فيه 14.6 g ؟ [V = 51 , O = 16] (فى المدينة / الدقهلية)

(أ) VO_2　(ب) V_2O_5　(ج) V_2O_3　(د) V_3O_2

...بات الصيغة الجزيئية

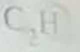
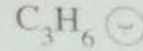
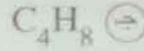
... يعبر عن مركب كيميائى تكون كتلته المولية الجزيئية مساوية للكتلة المولية لصيغته الأولية ؟ (سمالوط / المنيا)

(أ) $C_4H...$　(ب) N_2H_4　(ج) K_2O_2　(د) V_2O_5

... الذى صيغته الأولية CH_2 وكتلته المولية 56 g/mol ،

... الجزيئية .... [C = 12 , H = 1] (كرداسة / الجيزة)

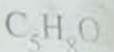
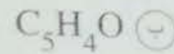
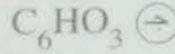
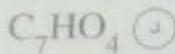
  

(أ) $C_2H...$　(ب) C_3H_6　(ج) C_4H_8　(د) C_5H_{10}

... يتكون من 3 عناصر بالنسب الآتية :

• O = 32%　　• H = 8%　　• C = 60%

... الصيغة الجزيئية المحتملة لهذا المركب ؟ [C = 12 , H = 1 , O = 16]

(أ) C_5H_8O　(ب) C_5H_4O　(ج) C_6HO_3　(د) C_7HO_4

... من العنصر (X) تمامًا مع 1.6 g من الأكسجين مكونًا مركب صيغته الجزيئية XO_2 ،

... الكتلة المولية الجرامية للعنصر (X) ؟ [O = 16] (الخصوص / القليوبية)

(أ) 24 g/mol　(ب) 27 g/mol　(ج) 35 g/mol　(د) 48 g/mol

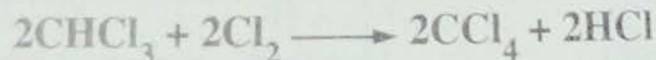
... صيغته الأولية CHCl وكتلته المولية 291 g/mol

... ذرات الكربون فى المول الواحد من هذا المركب ؟ [C = 12 , H = 1 , Cl = 35.5]

(أ) ... mol　(ب) 3 mol　(ج) 6 mol　(د) 12 mol

... المئوية للناتج الفعلى

... 11 من $CHCl_3$ مع وفرة من غاز الكلور لتكوين 10.2 g من مركب CCl_4

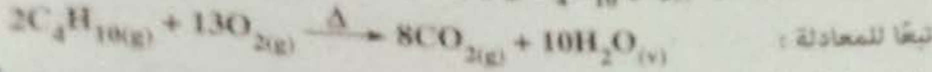


$$2CHCl_3 + 2Cl_2 \longrightarrow 2CCl_4 + 2HCl$$

... للناتج الفعلى ؟ [C = 12 , H = 1 , Cl = 35.5] (بولاق الدكرور / الجيزة)

(ب) 33.2%　(ج) 66.5%　(د) 86%

٢٦ يحترق 29 g من غاز البيوتان C_4H_{10} في وفرة من غاز الأكسجين مكونًا 0.9 g من بخار الماء H_2O،



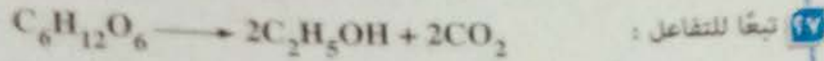
تبعًا للمعادلة :

$$2C_4H_{10(g)} + 13O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 8CO_{2(g)} + 10H_2O_{(v)}$$

ما النسبة المئوية للناتج الفعلى من بخار الماء ؟ [C=12, H=1, O=16]

① 0.02%   ⊖ 2%   ⊕ 10%   ⓓ 36%

٢٧ تبعًا للتفاعل :



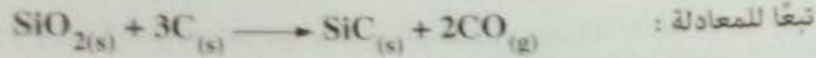
$$C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$$

عند إضافة 100 g من الخميرة إلى 1 mol من $C_6H_{12}O_6$ يتكون 32.3 g من C_2H_5OH،

ما النسبة المئوية للناتج الفعلى من C_2H_5OH ؟ [C=12, H=1, O=16]

① 35.1%   ⊖ 17.5%   ⊕ 100%   ⓓ 32.3%

٢٨ عند تسخين 50 g من SiO_2 مع وفرة من الكربون يتكون 27.9 g من SiC



تبعًا للمعادلة :

$$SiO_{2(s)} + 3C_{(s)} \longrightarrow SiC_{(s)} + 2CO_{(g)}$$

ما النسبة المئوية الكتلية لمركب SiC الناتج من هذا التفاعل ؟ [Si=28, O=16, C=12]

① 50.3%   ⊖ 66.5%   ⊕ 74.6%   ⓓ 83.7%

أسئلة مقالية ومسائل

٢٩ علل لما يأتى :

(١) لا تصلح الصيغة الأولية للتعبير عن التركيب الكيميائى للمركب.

(٢) الصيغة الجزيئية لكبريتات الألومنيوم هى نفس صيغته الأولية.

(٣) الناتج الفعلى يكون غالبًا أقل من الناتج النظرى.

حساب النسبة المئوية الكتلية لمكونات المركب

٣٠ مركب ثنائى بروموإيثان $C_2H_4Br_2$ كتلته المولية 188 g/mol ويستخدم كمبيد حشرى،

احسب النسبة المئوية الكتلية للبروم فى هذا المركب. [Br=80]

٣١ احسب النسبة المئوية الكتلية للحديد فى خام السيدريت $FeCO_3$ [Fe = 56 , C = 12 , O = 16] (الواقى الكبرى)

٣٢ احسب النسبة المئوية الكتلية للكربون فى المركب C_2H_6SO [C=12 , H = 1 , S = 32 , O = 16]

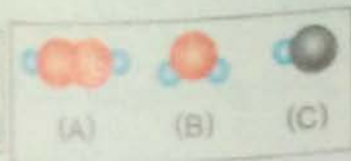
٣٣ احسب النسبة المئوية للهيدروچين فى غاز الميثان CH_4 [C=12 , H = 1]

٣٤ احسب النسبة المئوية للألومنيوم فى كبريتات الألومنيوم. [Al=27 , S = 32 , O = 16]

٣٥ أى المركبات الثلاثة الموضحة بالشكل المقابل

تحتوى على هيدروچين بنسبة مئوية كتلية مقدارها 11.11%

مع التفسير بالحسابات الكيميائية ؟ [H = 1 , O = 16 , Cl = 35.5] (طنطا / الفيوم)



36 يمثل الكبريت نسبة 26.7% من كتلة المركب $NaHSO_4$
احسب كتلة الكبريت في عينة من هذا المركب كتلتها 16.8 g

---

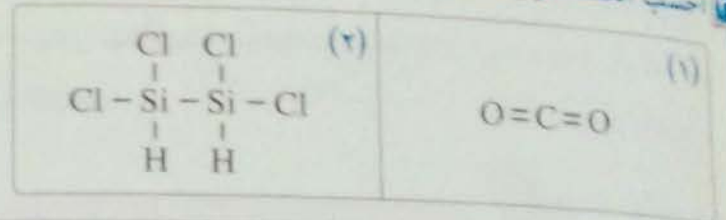
37 يتحد 1.2 g من الماغنسيوم اتحادًا تامًا مع 0.8 g من الأكسجين لتكوين مركب أكسيد الماغنسيوم.
احسب النسبة المئوية لعنصرى الماغنسيوم والأكسجين في مركب أكسيد الماغنسيوم.

---

38 مركب يحتوى المول منه على 5 mol من ذرات الكربون وهى تمثل 40% من كتلة مكونات المركب.
ما الكتلة المولية من هذا المركب ؟ [C = 12] (ديرمواس / المنيا)

حسابات الصيغة الأولية والجزيئية

39 احسب الكتلة المولية للصيغة الأولية لكل من المركبات التالية : [O = 16 , C = 12 , H = 1 , Si = 28 , Cl = 35.5]



---

40 ما الصيغة الأولية لمركب هيدروكربوني تحتوى عينة منه على 0.5 mol كربون، 1 mol هيدروچين ؟ (ملوى / المنيا)

---

41 استنتج بالحسابات الكيميائية الصيغة الأولية للمركب الذى يحتوى على الأكسچين بنسبة 94.12%
والهيدروچين بنسبة 5.88% [H = 1 , O = 16]

---

42 عينة من مركب كتلتها 80 g تحتوى على 32 g كبريت والباقى أكسچين،
استنتج الصيغة الأولية لهذا المركب. [O = 16 , S = 32]

---

43 احسب الصيغة الجزيئية لمركب كتلته المولية 78 g/mol وصيغته الأولية NaO [Na = 23 , O = 16] (إطسا / الفيوم)

---

44 احسب الصيغة الجزيئية لمركب كتلته المولية 70 g/mol، إذا علمت أنه يتكون من
كربون بنسبة 85.7% وهيدروچين بنسبة 14.3% [C = 12 , H = 1]

---

45 مركب كتلته المولية 102 g/mol وهو يتكون من عنصرى الكبريت والفلور فقط
والنسبة المئوية الكتلية للكبريت فيه 62.79%
احسب الصيغة الجزيئية لهذا المركب. [S = 32 , F = 19]

---

46 استنتج الصيغة الجزيئية لمركب كتلته المولية 60 g/mol ويتكون من عناصر الكربون والهيدروچين والأكسچين
بالنسب الموضحة بالجدول التالى : (كفر صقر / الشرقية)

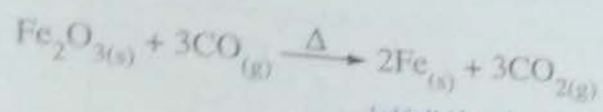
العنصر	C	H	O
الكتلة الذرية الجرامية للعنصر	12 g	1 g	16 g
النسبة المئوية الكتلية للعنصر	46%	6.67%	53.33%

حساب النسبة المئوية للناتج الفعلى

٤٧ ما النسبة المئوية للناتج الفعلى من كبريتات الخارصين، إذا كانت كتلتها المسابية 0.2716 g وكتلتها الفعلية 0.2292 g ؟

٤٨ احسب النسبة المئوية للناتج الفعلى عند تفاعل 40 g من محلول كلوريد الباريوم $BaCl_2$ مع وفرة من محلول كبريتات البوتاسيوم K_2SO_4، علمًا بأن الكتلة الفعلية من الراسب $BaSO_4$ تساوى 39.4 g [Ba = 137 , Cl = 35.5 , S = 32 , O = 16]

٤٩ يتفاعل 84.4 g من أكسيد الحديد (III) مع وفرة من أول أكسيد الكربون مكونًا 54.3 g من الحديد تبعًا للمعادلة التالية :



$$Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} \xrightarrow{\Delta} 2Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)}$$

احسب النسبة المئوية للحديد الناتج فى هذا التفاعل. [Fe = 55.85 , O = 16]

أسئلة تقيس المستويات العليا فى التفكير

مجاب عنها تفصيليًا

اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة :

٥٠ تم فصل 29.3 g من عنصر (X) من 660 kg من خام المولبدينيت.
ما النسبة المئوية الكتلية لهذا العنصر فى الخام ؟
(أ) 0.0044% (ب) 0.0022% (ج) 0.0011% (د) 0.0001%

٥١ عند أكسدة 0.5 g من خام Fe_3O_4 تكون 0.362 g من Fe_2O_3 تبعًا للمعادلة :

$$2Fe_3O_{4(s)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 3Fe_2O_{3(s)}$$

ما النسبة المئوية لمركب Fe_3O_4 فى الخام ؟ [Fe = 55.8 , O = 16]
(أ) 72.4% (ب) 69.98% (ج) 3.12% (د) 0.698%

٥٢ ما الصيغة الأولية لمركب يتكون من العناصر (X) ، (Y) ، (Z) بنسب كتلية متساوية ؟ [X = 20 , Y = 40 , Z = 60]
(أ) X_3Y_2Z (ب) XY_2Z_3
(ج) XYZ (د) $X_6Y_3Z_2$

٥٣ مركب أيونى يتكون من 29.08% صوديوم ، 40.56% كبريت ، 30.36% أكسجين.
ما الصيغة الكيميائية لأيون الكبريت فى المركب ؟ [Na = 23 , S = 32 , O = 16]
(أ) $S_2O_3^{2-}$ (ب) $S_2O_4^{2-}$ (ج) $S_2O_5^{2-}$ (د) $S_2O_6^{2-}$

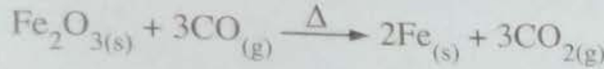
٥٤ مركب كتلته المولية 88 g/mol ما الصيغة الأولية المحتملة له ؟ [C = 12 , H = 1 , O = 16]
(أ) CH_2 (ب) CH_2O (ج) CH_3O (د) C_2H_4O

حساب النسبة المئوية للناتج الفعلى

٤٧ ما النسبة المئوية للناتج الفعلى من كبريتات الخارصين، إذا كانت كتلتها الحسابية 0.2716 g وكتلتها الفعلية 0.2292 g ؟

٤٨ احسب النسبة المئوية للناتج الفعلى عند تفاعل 40 g من محلول كلوريد الباريوم $BaCl_2$ مع وفرة من محلول كبريتات البوتاسيوم K_2SO_4، علمًا بأن الكتلة الفعلية من الراسب $BaSO_4$ تساوى 39.4 g [Ba = 137 , Cl = 35.5 , S = 32 , O = 16]

٤٩ يتفاعل 84.4 g من أكسيد الحديد (III) مع وفرة من أول أكسيد الكربون مكونًا 54.3 g من الحديد تبعًا للمعادلة التالية :



$$Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} \xrightarrow{\Delta} 2Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)}$$

احسب النسبة المئوية للحديد الناتج فى هذا التفاعل. [...55.85 , O = 16]

أسئلة تقيس المستويات العليا فى التفكير

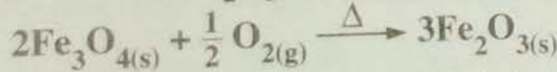
مجاب عنها تفصيليًا

اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة :

٥٠ تم فصل **29.3 g** من عنصر (X) من **660 kg** من خام المولبدينيت.
ما النسبة المئوية الكتلية لهذا العنصر فى الخام ؟

ⓐ 0.0044%   ⓑ 0.0022%   ⓒ 0.0011%   ⓓ 0.0001%

٥١ عند أكسدة **0.5 g** من خام Fe_3O_4 تكون **0.362 g** من Fe_2O_3 تبعًا للمعادلة :



$$2Fe_3O_{4(s)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 3Fe_2O_{3(s)}$$

ما النسبة المئوية لمركب Fe_3O_4 فى الخام ؟ [Fe = 55.8 , O = 16]

ⓐ 72.4%   ⓑ 69.98%   ⓒ 3.12%   ⓓ 0.698%

٥٢ ما الصيغة الأولية لمركب يتكون من العناصر (X) ، (Y) ، (Z) بنسب كتلية متساوية ؟ [X = 20 , Y = 40 , Z = 60]

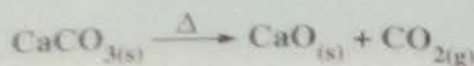
ⓐ X_3Y_2Z ⓑ XY_2Z_3
ⓒ XYZ   ⓓ $X_6Y_3Z_2$

٥٣ مركب أيونى يتكون من **29.08%** صوديوم ، **40.56%** كبريت ، **30.36%** أكسجين.
ما الصيغة الكيميائية لأيون الكبريت فى المركب ؟ [Na = 23 , S = 32 , O = 16]

ⓐ $S_2O_3^{2-}$ ⓑ $S_2O_4^{2-}$ ⓒ $S_2O_5^{2-}$ ⓓ $S_2O_6^{2-}$

٥٤ مركب كتلته المولية **88 g/mol** ما الصيغة الأولية المحتملة له ؟ [... H = 1 , O = 16]

ⓐ CH_2 ⓑ CH_2O ⓒ CH_3O ⓓ C_2H_4O



$$CaCO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$$

٥٥ فى التفاعل :

عند تسخين 15 g من عينة غير نقية من $CaCO_3$ كتلته المولية 100 g/mol نتج 6.3 g من CaO كتلته المولية 56 g/mol ، ما النسبة المئوية لنقاء كربونات الكالسيوم ؟

(أ) 15% (ب) 25% (ج) 55% (د) 75%

٥٦ عند حرق شريط ماغنسيوم غير نقى كتلته 6 g فى وفرة من الأكسجين نتج 8 g من أكسيد الماغنسيوم، فإن نسبة الشوائب فى شريط الماغنسيوم تساوى .... [Mg = 24 , O = 16]

(أ) 10% (ب) 20% (ج) 40% (د) 60%

٥٧ خليط مكون من 12 L من غاز H_2 ، 11.2 L من غاز Cl_2 فى ظروف مناسبة للتفاعل.

أى مما يأتى يُمثل حجم HCl المتكون و النسبة المئوية للمادة المتبقية بدون تفاعل بعد انتهاء التفاعل (at STP) ؟

(أ) 50% / 22.4 L (ب) 50% / 24 L (ج) 6.67% / 22.4 L (د) 6.67% / 24 L

أسئلة مقالية ومسائل :

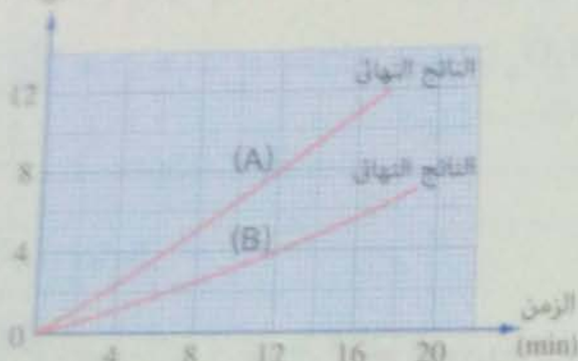
٥٨ وضح بالحسابات الكيميائية أى العناصر الموجودة فى ملح كرومات البوتاسيوم تكون النسبة المئوية الكتلية له هى الأكبر. [K = 39 , Cr = 52 , O = 16]

---

٥٩ الشكل المقابل يوضح التغير فى كمية المواد الناتجة من تفاعل ما :

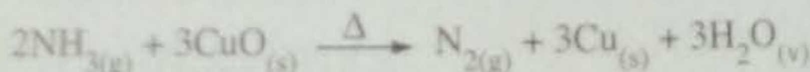
(١) أى المنحنيين يمثل الناتج النظرى وأيهما يمثل الناتج الفعلى ؟ مع تفسير إجابتك.

(٢) احسب النسبة المئوية للناتج الفعلى بعد مرور 12 min من بدء التفاعل.



---

٦٠ يجرى التفاعل الآتى فى درجات حرارة مرتفعة :

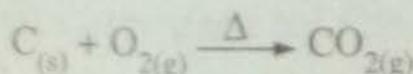


$$2NH_{3(g)} + 3CuO_{(s)} \xrightarrow{\Delta} N_{2(g)} + 3Cu_{(s)} + 3H_2O_{(v)}$$

فإذا علمت أنه ينتج فعليًا 6.63 g من غاز النيتروجين من تفاعل الخليط المكون من 18 g من NH_3 ، 90.4 g من CuO ، احسب النسبة المئوية للناتج الفعلى. [N = 14 , H = 1 , Cu = 63.55 , O = 16]

---

٦١ يحترق الكربون تبعًا للمعادلة الآتية :



$$C_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} CO_{2(g)}$$

احسب كتلة الكربون المحترق فى وفرة من الأكسجين، إذا كانت النسبة المئوية للناتج الفعلى 89.3% والحجم الفعلى من CO_2 (at STP) يساوى 10 L [C = 12 , O = 16]

• اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من ١ : ٧

١ يتناسب حجم الغاز تناسبًا طرديًا مع عدد مولاته عند ثبوت الضغط ودرجة الحرارة تبعًا لـ ......
(أ) قانون أفوجادرو. (ب) فرض أفوجادرو. (ج) عدد أفوجادرو. (د) الكتلة الجزيئية

٢ عند تفاعل 14 g من غاز CO مع وفرة من غاز الأكسجين، فإن حجم غاز CO_2 الناتج (at STP) يساوى ...... [C = 12, O = 16]
(أ) 11.2 L (ب) 89.6 L
(ج) 22.4 L (د) 44.8 L

٣ أى مما يأتى يمثل صيغة جزيئية وصيغة أولية فى نفس الوقت ؟
(أ) C_4H_{10} (ب) C_5H_{10} (ج) C_4H_8 (د) C_5H_{12}

٤ المركب الذى صيغته الأولية CH_2 وكتلته المولية 56 g/mol تكون صيغته الجزيئية ...... [C = 12, H = 1]
(أ) C_2H_4 (ب) C_3H_6 (ج) C_5H_{10} (د) C_4H_8

٥ ما النسبة المئوية الكتلية للحديد فى أكسيد الحديد (III) ؟ [Fe = 55.86 , O = 16]
(أ) 0.72% (ب) 28% (ج) 30% (د) 69.9%

٦ الصيغة الأولية للمركب $C_4H_8O_2$ هى ......
(أ) $C_4H_4O_2$ (ب) $C_2H_8O_2$ (ج) $C_2H_8O_4$ (د) C_2H_4O

٧ عدد وحدات الصيغة الأولية للمركب $C_2H_2O_4$ يساوى ......
(أ) 1 (ب) 2 (ج) 3 (د) 4

أجب عما يأتى :

٨ احسب النسبة المئوية الكتلية للهيدروجين فى مركب HCl [H = 1 , Cl = 35.5]

....

٩ احسب حجم 16 g من غاز الأكسجين (at STP). [O = 16]

....

١٠ مركب يتكون من أكسجين وكربون وهيدروجين، فإذا كانت نسبة الأكسجين 32% ونسبة الهيدروجين ......
فما الصيغة الأولية لهذا المركب ؟ [C = 12 , H = 1 , O = 16]

....

• اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من ١ : ٧

[استخدم الكتل الذرية التالية : C = 12 , O = 16 , H = 1 , N = 14 , Fe = 56 , Ca = 40 , S = 32]

١ مركب صيغته الأولية NO_2 وكتلته المولية 92 g/mol ، تكون صيغته الجزيئية ....

أ N_2O_4 ب NO ج N_2O_2 د NO_2

٢ الحجوم المتساوية من الغازات المختلفة فى نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة تحتوى على أعداد متساوية من ....

أ الذرات. ب الجزيئات. ج الأيونات. د إلكترونات.

٣ النسبة المئوية الكتلية للكالسيوم فى الحجر الجيرى $CaCO_3$ تساوى ....

أ 20% ب 30% ج 40% د 80%

٤ مركب تحتوى عينة منه على 0.56 g حديد وعلى 0.16 g أكسجين تكون صيغته الأولية ....

أ Fe_2O_3 ب Fe_3O_4 ج Fe_2O د FeO

٥ الحجم الذى يشغله 0.2 mol من غاز النيتروجين (at STP) يساوى الحجم الذى يشغله ....

أ 32 g من غاز الأكسجين عند نفس الظروف. ب 16 g من غاز الأكسجين عند نفس الظروف.

ج 6.4 g من غاز الأكسجين عند نفس الظروف. د 4.2 g من غاز الأكسجين عند نفس الظروف.

٦ عدد وحدات الصيغة الأولية للمركب $C_3H_6O_3$ يساوى ....

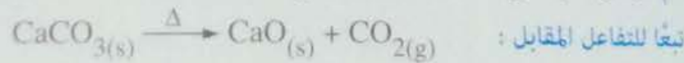
أ 1 ب 2 ج 3 د 6

٧ الحجم الذى يشغله 1.5 mol من غاز الهيدروجين (at STP) يساوى ....

أ 11.2 L ب 14.8 L ج 22.4 L د 33.6 L

أجب عما يأتى :

٨ كم لترًا من غاز ثانى أكسيد الكربون ينتج عند انحلال 0.5 mol من كربونات الكالسيوم (at STP)، تبعًا للتفاعل المقابل :



$$CaCO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$$

....

٩ وضح بالحسابات أيهما يحتوى على نسبة أكبر من الكبريت SO_2 أم SO_3

....

١٠ أوجد الصيغة الأولية لمركب يتكون من 0.5 mol كربون ، 1 mol هيدروجين.

....

• اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من ١ : ٧

١ الصيغة الأولية للمركب $C_4H_8O_2$ هى ....

أ $C_4H_4O_2$
ب C_2H_4O
ج $C_2H_8O_2$
د C_4H_8O

٢ أى من هذه المركبات تكون النسبة المئوية الكتلية للكربون فيه هى الأكبر ؟ [C = 12, H = 1]

أ C_4H_{10}
ب C_3H_8
ج C_2H_4
د C_2H_2

٣ ما الصيغة الأولية لأكسيد الكبريت الذى يحتوى على 50% كبريت ؟ [S = 32, O = 16]

أ SO
ب S_2O_4
ج SO_2
د SO_3

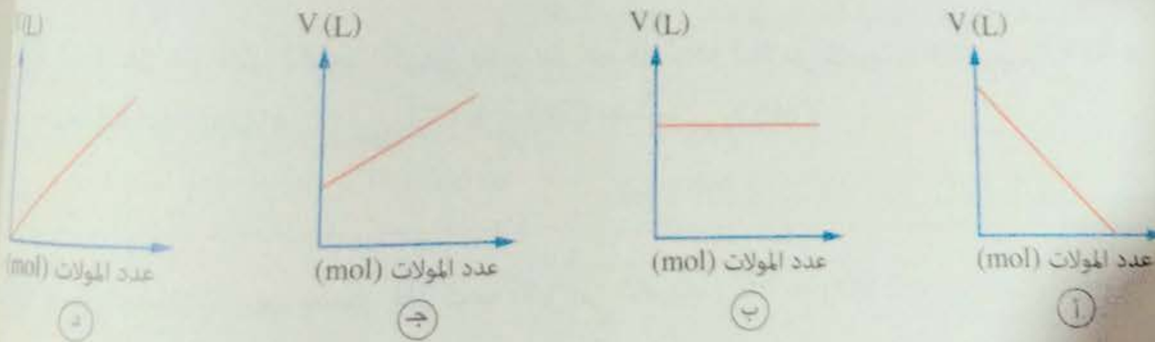
٤ عدد وحدات الصيغة الأولية للمركب $C_2H_2O_4$ تساوى ....

أ 1
ب 2
ج 3
د 4

٥ ما حجم غاز H_2 (at STP) الناتج من تفاعل 12.15 g من الماغنسيوم مع وفرة من حمض الهيدروكلوريك [Mg = 24 , H = 1]

أ 1 L
ب 2 L
ج 5.6 L
د 11.34 L

٦ أى الأشكال البيانية الآتية يعبر عن قانون أفوجادرو ؟



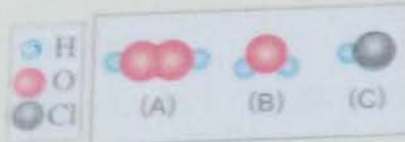
٧ غاز (X) كتلته المولية 62.7 g/mol ما كتلة 0.25 L من هذا الغاز (at STP) ؟

أ 0.035 g
ب 0.07 g
ج 0.35 g
د 0.69 g

أجب عما يأتى :

٨ استنتج الصيغة الجزيئية للمركب الذى كتلته المولية 78 g/mol وصيغته الأولية NaO [Na = 23 , O = 16]

٩ أى المركبات الثلاثة الموضحة بالشكل المقابل تحتوى على هيدروجين بنسبة مئوية كتلية مقدارها 11.11% ؟ مع التفسير بالحسابات الكيميائية. [H = 1 , O = 16 , Cl = 35.5]



١٠ بم تفسر : الصيغة الأولية للمركب لا تعبر بالضرورة عن تركيبه الكيميائى.

نمـوذج امتحـان على البـاب 2

• اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من ١ : ٩

١ يعبر عن تفاعل تعادل حمض النيتريك مع محلول هيدروكسيد البوتاسيوم، بالمعادلة الأيونية ....

أ $K^+_{(aq)} + NO^-_{3(aq)} \longrightarrow KNO_{3(aq)}$

ب $K^+_{(aq)} + NO^-_{3(aq)} \longrightarrow KNO_{3(s)}$

ج $H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow H_2O_{(l)}$

د $...OH_{(aq)} + H^+_{(aq)} \longrightarrow K^+_{(aq)} + H_2O_{(l)}$

٢ كتلة **1.12 L** من الغاز (X) تساوى **6.23 g (at STP)**.

ما الكتلة المولية من الغاز (X) ؟

أ 56 g/mol ب 89 g/mol ج 124.6 g/mol د 140.6 g/mol

٣ المعادلة المقابلة غير موزونة : $S + HNO_3 \longrightarrow H_2SO_4 + NO_2 + H_2O$

ما قيمة معامل الماء فى المعادلة الموزونة ؟

أ 1 ب 2 ج 4 د 6

٤ أى مما يأتى يحتوى على العدد الأكبر من الجزيئات ؟ [...=1 , N = 14 , O = 16 , C = 12]

أ $1\ g\ H_2$ ب $2\ g\ N_2$ ج $4\ g\ O_2$ د $11\ g\ CO_2$

٥ من المعادلة الافتراضية التالية : $3A + B \longrightarrow C + D$

عند خلط **3 mol** من المادة (A) مع **2 mol** من المادة (B).

أى مما يأتى يعبر عن العامل المحدد للتفاعل ؟ مع التفسير.

أ المادة (A) / لأن عدد مولاتها أكبر من عدد مولات المادة (B).

ب المادة (A) / لأن كل مولاتها تُستهلك لإنتاج العدد الأقل من مولات النواتج.

ج المادة (B) / لأن عدد مولاتها أقل من عدد مولات المادة (A).

د المادة (B) / لأن كل مولاتها تُستهلك لإنتاج العدد الأقل من مولات النواتج.

٦ من التفاعل : $K_2CO_{3(s)} + 2HNO_{3(aq)} \longrightarrow 2KNO_{3(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$

ما عدد مولات ثانى أكسيد الكربون الناتجة من تفاعل **69 g** من كربونات البوتاسيوم مع وفرة من حمض النيتريك ؟ [...39 , C = 12 , O = 16]

أ 0.25 mol ب 0.5 mol ج 1 mol د 2 mol

٧ ما كتلة 3.01×10^{23} atom من الصوديوم ؟ [Na = 23]

(أ) 46 g (ب) 23 g (ج) 11.5 g (د) 0.5 g

٨ عند احتراق 50 mL من الهيدروكربون C_xH_y فى وفرة من غاز الأكسچين يتكون 200 mL من غاز ثانى أكسيد الكربون ، 250 mL من بخار الماء (at STP).
ما الصيغة الجزيئية لهذا الهيدروكربون ؟

(أ) C_2H_4 (ب) C_3H_8
(ج) C_4H_8 (د) C_4H_{10}

٩ من التفاعل :

$$Mg_3N_{2(s)} + 6H_2O_{(l)} \longrightarrow 3Mg(OH)_{2(s)} + 2NH_{3(g)}$$

إذا كانت النسبة المئوية للناتج الفعلى 80%
ما كتلة غاز النشادر NH_3 التى يمكن تحضيرها من 19 kg من Mg_3N_2 ؟ [Mg = 24 , N = 14 , H = 1]

(أ) 2.6 kg (ب) 6.46 kg
(ج) 5.17 kg (د) 15 kg

١٠ عينة (X) من أحد المركبات تحتوى على 23 g صوديوم، 27 g ألومنيوم، 114 g فلور،
احسب كتلة الصوديوم فى عينة (Y) من نفس المركب كتلتها 102 g

....

....

....

....

....

.... / ٢ درجة

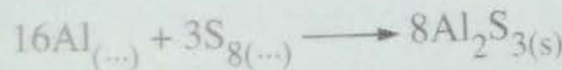
١١ احسب عدد ذرات الهيدروچين فى المول من $(NH_4)_2HPO_4$

....

....

.... / ١ درجة

١٢ المعادلة الرمزية الآتية تعبر عن تفاعل الألومنيوم مع الكبريت لتكوين مركب كبريتيد الألومنيوم :



$$16Al_{(...)} + 3S_{8(...)} \longrightarrow 8Al_2S_{3(s)}$$

اكتب الحالة الفيزيائية لكل من الألومنيوم والكبريت فى المعادلة السابقة. (الدقى / الجيزة)

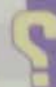
.... / ١ درجة

الباب 3

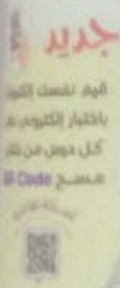
المحاليل – الأحماض والقوا

الفصل الأول المحاليـــل و الغرويـــات.

الفصل الثانى الأحمـــاض و القواعـــد.



نموذج امتحان على الباب



مخرجات التعلم :

بعد دراسة هذا الباب يجب أن يكون الطالب قادرًا على أن :

- يشرح المقصود بالمحلول ويميز بين أنواع المحاليل بتجارب عملية.
- يصف عملية الذوبان والعوامل المؤثرة عليها والتغيرات الحرارية المصاحبة لها.
- يُعبر عن تركيز المحاليل بالطرق المختلفة.
- يحسب تركيز المحلول بإحدى وحدات التركيز.
- يتعرف الخواص الجمعية للمحاليل.
- يمثل العلاقة البيانية بين تركيز المحلول وضغطه البخاري والتغير في درجتي غليانه وتجمده.
- يقارن بين المحاليل و الغرويات من حيث حجم مكوناتها.
- يحضر بعض الغرويات البسيطة ويوضح أهميتها فى استخدامات حياتية.
- يشرح المقصود بكل من الحمض و القاعدة وتصنيفاتهما.
- يقارن بين النظريات المختلفة لتعريف الحمض و القاعدة.
- يميز بين الأحماض و القواعد باستخدام الأدلة ومقياس الأس الهيدروجينى.
- يتعرف طرق تكوين الأملاح وتسميتها والأس الهيدروجينى لمحاليلها.

القضية الحياتية المتضمنة :

حسن استغلال الموارد.

الفصل الأول

المحاليـــل و الغرويـــات

الدرس الأول	من :	بداية الفصل.
	إلى :	ما قبل تركيز المحاليل.
الدرس الثاني	من :	تركيز المحاليل.
	إلى :	ما قبل الخواص الجمعية للمحاليل.
الدرس الثالث	من :	الخواص الجمعية للمحاليل.
	إلى :	ما قبل خواص المخاليط
الدرس الرابع	من :	خواص المخاليط.
	إلى :	نهاية الفصل.

مخرجات التعلم :

بعد دراسة هذا الفصل يجب أن يكون الطالب قادرًا على أن :

(١) يتعرف ماهية المحاليل ومكونات المحلول

(٢) يصنف المحاليل تبعًا لـ (الحالة الفيزيائية للمذيب / قدرتها على توصيل الكهرباء / درجة التشبع)

(٣) يحدد العوامل المؤثرة على كل من الإذابة و الذوبانية

(٤) يحسب تركيز المحاليل بعدة طرق مختلفة

(٥) يذكر الخواص الجمعية للمحاليل

(٦) يحدد خواص المعلق و الغروى

(٧) يجرى نشاط يميز به بين المحلول و الغروى

(٨) يذكر أمثلة لبعض الأنظمة الغروية ويحدد مكوناتها

(٩) يكون بعض الأنظمة الغروية

(١٠) يقـدر أهميـة المحاليـل بالنسبـة للكائنـات الحية

(١١) يقدر جهود العلماء فى دراسة المخاليط

أهم العناصر

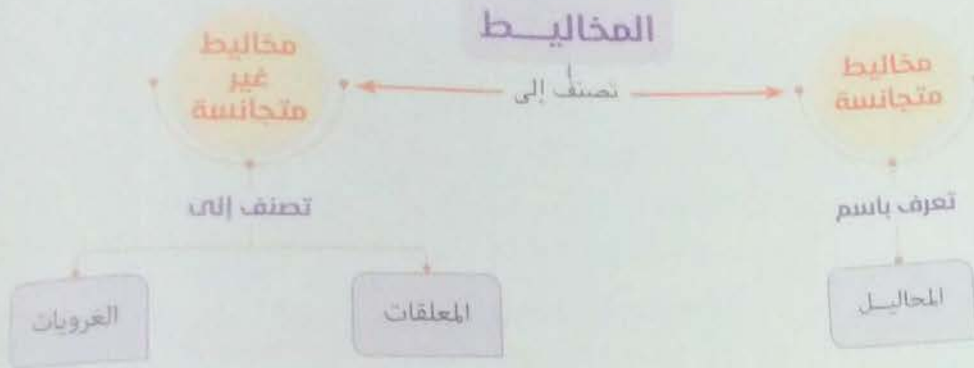
- المخاليط.
- المحاليل.
- أنواع المحاليل
- الإذابة و العوامل المؤثرة على سرعتها
- الذوبانية و العوامل المؤثرة عليها
- خواص المحلول
- تركيز المحاليل
- الخواص الجمعية للمحاليل
- المعلقات.
- الغرويات.

أهم المفاهيم

- المحلول
- المذيب
- المذاب
- السالبية الكهربية
- الرابطة القطبية
- الجزيئات القطبية
- الإلكتروليتات
- الإلكتروليتات القوية
- الإلكتروليتات الضعيفة
- المواد تامة التأين
- المواد غير تامة التأين
- اللاإلكتروليتات
- المحلول غير المشبع
- المحلول المشبع
- المحلول فوق المشبع
- الإذابة
- الذوبانية
- النسبة المئوية الكتلية
- النسبة المئوية الحجمية
- المولارية
- المولالية
- درجة الغليان الطبيعية
- درجة الغليان المقاسة
- المعلق
- الغروى

المخاليط

◂ تصنف المخاليط إلى نوعين، يوضحهما المخطط التالى :



◂ يجمع الغروى بين خواص المحلول و المعلق، **والجدول التالى يوضح الفرق بين هذه الأنظمة :**

المحاليل	المعلقات	الغرويات
لا يمكن تمييز مكوناتها بالعين المجردة أو بالميكروسكوب المركب (المجهر)	يمكن تمييز مكوناتها بالعين المجردة	يمكن تمييز مكوناتها بالميكروسكوب المركب
مثل	مثل	مثل
• ملح الطعام فى الماء. • سكر المائدة فى الماء. • كلوريد الكوبلت (II) فى الماء.	• ملح الطعام فى الكيروسين. • سكر المائدة فى الكيروسين. • كلوريد الكوبلت (II) فى الكيروسين. • الزيت فى الماء.	• الأيروسولات. • جل الشعر. • مستحلب المايونيز. • الدم. • اللبن.
محلول مائى من كلوريد الكوبلت (II)	زيت ماء معلق الزيت مع الماء	لبن

المحاليل

◂ إذا أضيفت ملعقة من السكر إلى كأس بها ماء مع التقليب يختفى السكر فى الماء، وحينئذ يُطلق على :
• السكر اسم المذاب. • الماء اسم المذيب. • المخلوط الناتج اسم المحلول.

المحلول
عبارة عن مخلوط متجانس من مادتين أو أكثر بدون اتحاد كيميائى

المذيب
هو المادة التى توجد فى المحلول بنسبة أكبر

المذاب
هو المادة التى توجد فى المحلول بنسبة أقل

يتكون المحلول من مذيب و مذاب

ملحوظة
فى المحاليل المائية يعتبر الماء دائمًا هو المذيب مهما كانت نسبته (كميته) فى المحلول.

◂ وعند تحليل عينتين من محلول واحد، سوف نجد أنهما يحتويان على نفس المواد بنفس النسب، وهو ما يؤكد تجانس المحلول.

؟ علل : المذاق الحلو لمحلول السكر فى الماء فى كل جزء من أجزائه.
لأن محلول السكر فى الماء عبارة عن مخلوط متجانس يحتوى على نفس المواد بنفس النسب فى أى جزء من أجزائه.

◂ وتعتبر المحاليل ضرورية فى العمليات الحيوية التى تحدث داخل أجسام الكائنات الحية، وقد تكون شرطًا أساسيًا لحدوث تفاعلات كيميائية معينة.

أنواع المحاليل

* **هناك العديد من المحاليل التى نتعامل معها فى حياتنا اليومية، والتى يمكن تصنيفها تبعًا لـ :**

أولًا الحالة الفيزيائية للمذيب.

ثانيًا قدرتها على توصيل الكهرباء.

ثالثًا درجة التشبع.

أولًا تصنيف المحاليل تبعًا للحالة الفيزيائية للمذيب

◂ تصنف المحاليل تبعًا للحالة الفيزيائية للمذيب إلى :

- محاليل غازية.
- محاليل سائلة.
- محاليل صلبة.

◂ والجدول التالى يوضح أمثلة لهذه الأنواع :

حالة المذاب	حالة المذيب	نوع المحلول	أمثلة
غاز	غاز	غازى	• الهواء الجوى. • الغاز الطبيعى.
غاز	سائل	سائل	• المشروبات الغازية. • الأكسجين الذائب فى الماء.
سائل	سائل	سائل	• الكحول فى الماء. • الإيثيلين جليكول فى الماء. (يستخدم الإيثيلين جليكول كمانع لتجمد الماء)
صلب	سائل	سائل	• السكر فى الماء. • الملح فى الماء.
غاز	صلب	صلب	• الهيدروجين على البلاتين أو البلاديوم.
سائل	صلب	صلب	• مملغم الفضة $Ag_{(s)} / Hg_{(l)}$
صلب	صلب	صلب	• السبائك، مثل : سبيكة النيكل كروم.

للاطلاع فقط

يكون الزئبق مع الفلزات الصلبة مثل الفضة أو الذهب أو البلاتين محلول يُعرف باسم **مملغم الفلز**.

◂ وسوف تتركز دراستنا على المحاليل من نوع (صلب فى سائل) والتى يكون المذيب فيها هو الماء.

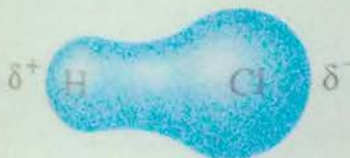
أضف إلى معلوماتك

* **السالبية الكهربية** : قدرة الذرة على جذب إلكترونات الرابطة الكيميائية نحوها.

* **الرابطة القطبية** : رابطة تساهمية تربط بين ذرتين مختلفتين فى السالبية الكهربية، حيث تحمل الذرة الأكبر سالبية كهربية شحنة سالبة جزئية δ^- والذرة الأقل سالبية كهربية شحنة موجبة جزئية δ^+

كاريكاتير يوضح أن الذرة الأكبر سالبية كهربية تجذب إلكترونات الرابطة نحوها

* **الجزيئات القطبية** : الجزيئات التى يحمل إحدى طرفيها شحنة موجبة جزئية δ^+ والطرف الآخر شحنة سالبة جزئية δ^-



جزىء HCl القطبى

* **تتوقف قطبية الجزيئات على :**
  • قطبية الروابط المكونة للجزىء.
  • الشكل الفراغى للجزىء.
  • الزوايا بين الروابط فى الجزىء.

الماء كمذيب قطبي

- يعتبر الماء مذيب قطبي لأن كل جزيء ماء يكون له طرفان (قطبان)، هما :
  - الهيدروجين (يحمل شحنة موجبة جزئية δ^+).
  - الأكسجين (يحمل شحنة سالبة جزئية δ^-).

? علل: الماء مذيب قطبي قوي.

لوجود رابطتين قطبيتين (O – H) في كل جزيء منه، ولارتفاع قيمة السالبية الكهربية للأكسجين عن الهيدروجين، وتكبر الزاوية بين الرابطتين القطبيتين (104.5°).

ثانيًا تصنيف المحاليل تبعًا لقدرتها على توصيل الكهرباء

- تصنف المحاليل تبعًا لقدرتها على توصيل التيار الكهربي إلى :

1 محاليل إلكتروليتية 2 محاليل لاإلكتروليتية

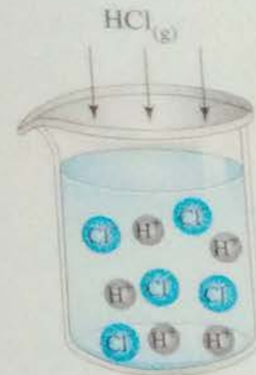
1 المحاليل الإلكتروليتية

- الإلكتروليتات : المواد التي توصل محاليلها أو مصهوراتها التيار الكهربي عن طريق حركة أيوناتها (الحرة أو المماهة).
- وتصنف الإلكتروليتات إلى :

إلكتروليتات قوية	إلكتروليتات ضعيفة
مواد تامة التأين توصل التيار الكهربي بدرجة كبيرة	مواد غير تامة التأين توصل التيار الكهربي بدرجة ضعيفة

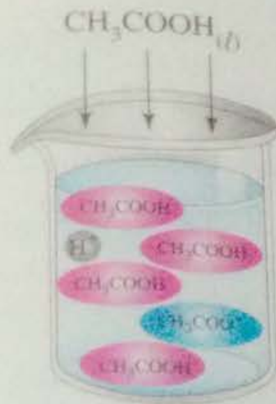
الإلكتروليتات القوية
توصل التيار الكهربي بدرجة كبيرة

الإلكتروليتات الضعيفة
توصل التيار الكهربي بدرجة ضعيفة



حمض الهيدروكلوريك تام التأين

* **المواد تامة التأين** : مواد تتفكك جميع جزيئاتها إلى أيونات عند ذوبانها فى الماء.



حمض الأسيتيك غير تام التأين

* **المواد غير تامة التأين** : مواد يتفكك جزء صغير من جزيئاتها إلى أيونات عند ذوبانها فى الماء.

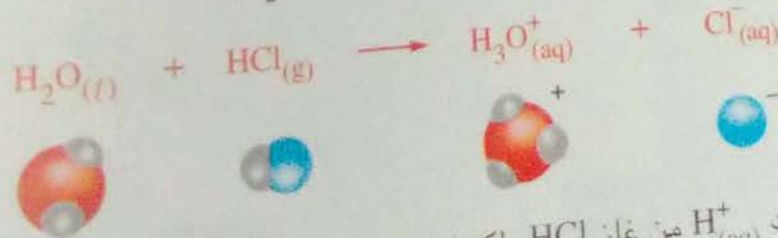
أمثلة

* المركبات الأيونية، مثل :
  - كلوريد الصوديوم $NaCl$
  - هيدروكسيد الصوديوم $NaOH$
* المركبات التساهمية القطبية، مثل : حمض الهيدروكلوريك $HCl_{(aq)}$ الناتج من ذوبان غاز كلوريد الهيدروجين $HCl_{(g)}$ فى الماء.

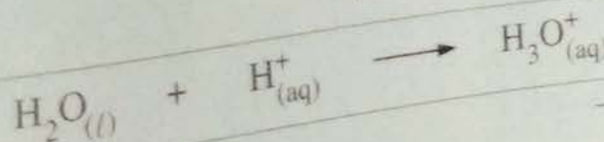
* حمض الأسيتيك (الخليك) CH_3COOH
* محلول هيدروكسيد الأمونيوم (الأمونيا فى الماء) NH_4OH
* الماء النقى H_2O

ملاحظات

- غاز كلوريد الهيدروجين $HCl_{(g)}$ **لا يوصل** التيار الكهربى، أما عند ذوبانه فى الماء، فإنه يُكون حمض الهيدروكلوريك $HCl_{(aq)}$ **جيد التوصيل** للتيار الكهربى.
- ويعبر عن ذوبان غاز كلوريد الهيدروجين فى الماء بالمعادلة التالية :


$$H_2O_{(l)} + HCl_{(g)} \longrightarrow H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

- حيث تنفصل أيونات $H^+_{(aq)}$ من غاز HCl ولكنها لا تبقى مفردة حيث ترتبط بجزيئات الماء مكونة أيونات الهيدرونيوم $H_3O^+_{(aq)}$ (بروتونات متهدرتة).


$$H_2O_{(l)} + H^+_{(aq)} \longrightarrow H_3O^+_{(aq)}$$

علل : لا توجد بروتونات حرة (أيونات H^+) فى المحاليل المائية للأحماض فى صورة مفردة.

٢ المحاليل اللاإلكتروليتية

◂ **اللاإلكتروليتات :** المواد التى لا توصل محاليلها أو مصهوراتها التيار الكهربى لعدم وجود أيونات حرة أو ممأهة وتوجد على هيئة جزيئات.

◂ من أمثلتها :

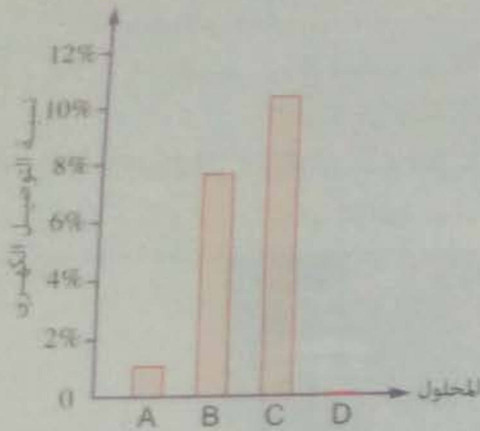
- الكحول الإيثيلى.
- محلول السكر فى الماء.

المواد اللاإلكتروليتية لا توصل التيار الكهربى

Worked Example

الشكل البيانى المقابل يوضح نسب التوصيل الكهربى لأربعة محاليل مختلفة، وهى (بدون ترتيب) :

- الجلوكوز.
- كلوريد الصوديوم.
- حمض الأسيتيك.
- كبريتات الصوديوم.



أى مما يلى يعبر عن كل من المحاليل (A)، (B)، (C)، (D)؟

الاختيارات	المحلول (A)	المحلول (B)	المحلول (C)	المحلول (D)
①	حمض الأسيتيك	كلوريد الصوديوم	كبريتات الصوديوم	الجلوكوز
ⓑ	كبريتات الصوديوم	حمض الأسيتيك	الجلوكوز	كلوريد الصوديوم
ⓙ	الجلوكوز	كلوريد الصوديوم	حمض الأسيتيك	كبريتات الصوديوم
ⓓ	كلوريد الصوديوم	حمض الأسيتيك	كبريتات الصوديوم	الجلوكوز

فكرة الحل :

∵ الجلوكوز (محلول السكر فى الماء) من المحاليل اللاإلكتروليتية، التى لا توصل التيار الكهربى.

∴ المحلول (D) يمثل الجلوكوز.

وعليه يستبعد الاختيارين ⓑ ، ⓙ

∵ حمض الأسيتيك من الإلكتروليتات غير تامة التأين التى توصل التيار الكهربى بدرجة ضعيفة.

∴ المحلول (A) يمثل حمض الأسيتيك.

وعليه يستبعد الاختيار ⓓ

الحل : الاختيار الصحيح : ①

ثالثًا تصنيف المحاليل تبعًا لدرجة التشبع

- تصنف المحاليل تبعًا لدرجة التشبع إلى :
  - المحلول غير المشبع : المحلول الذى يتقبل إضافة كمية أخرى من المذاب عند درجة حرارة معينة.
  - المحلول المشبع : المحلول الذى يحتوى على أقصى كمية من المذاب عند درجة حرارة معينة.
  - المحلول فوق المشبع : المحلول الذى يتقبل بالتسخين المزيد من المادة المذابة بعد وصوله إلى حالة التشبع.

? كيف يمكن تحويل :

(١) المحلول المشبع إلى محلول فوق مشبع.

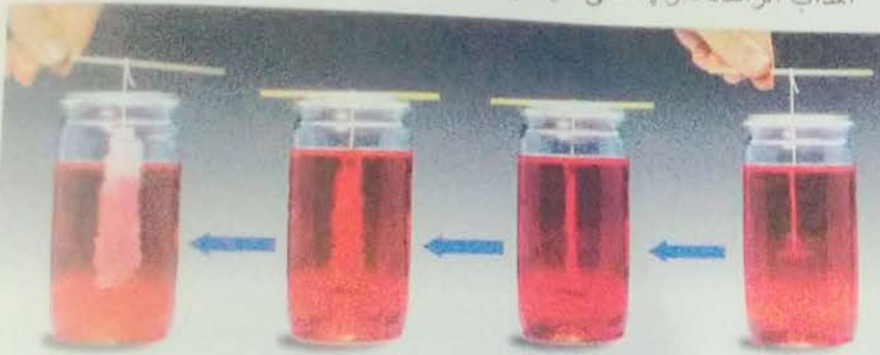
بتسخين المحلول المشبع وإضافة المزيد من المذاب.

(٢) المحلول فوق المشبع إلى محلول مشبع

بطريقتين هما :

١- التبريد : وذلك بخفض درجة حرارة المحلول فوق المشبع فتنفصل (تترسب) جزيئات المذاب الزائدة عن حالة التشبع.

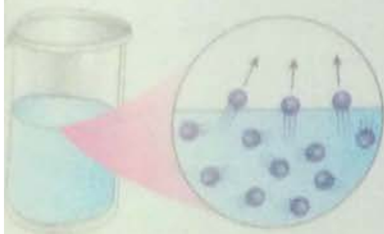
٢- التبلر : وذلك بوضع بللورة صغيرة من المذاب فى المحلول فوق المشبع فتتجمع جزيئات المذاب الزائدة حولها على هيئة بللورات.



تكوين بللورات من محلول فوق مشبع

عملية الإذابة

- بالرغم من أن الماء يبدو ساكنًا فى الإناء، إلا أن جزيئاته تكون فى حالة حركة مستمرة - وخاصةً جزيئات السطح - بفعل طاقة حركتها.



جزيئات الماء فى حالة حركة مستمرة وخاصةً جزيئات السطح

- عند إضافة مذاب إلى الماء، تحدث الإذابة، كالتالى :

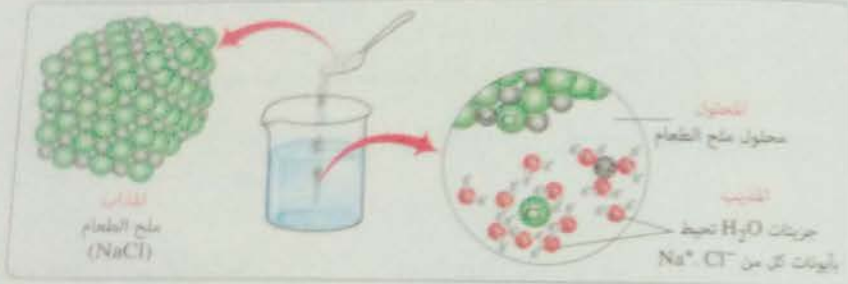
إذا كان المذاب

مادة أيونية	مادة قطبية
فإن دقائق المذاب تتفكك أثناء عملية الإذابة إلى	
أيونات موجبة وأيونات سالبة	جزيئات قطبية
ترتبط بجزيئات المذيب	

• وفى ضوء ما سبق يمكن تعريف عملية الإذابة، كالتالى :

الإذابة عملية تفكك دقائق المذاب إلى أيونات موجبة وأيونات سالبة أو إلى جزيئات قطبية منفصلة، ثم ارتباط كل منها بجزيئات المذيب.

◄ **تطبيق** تفسير ذوبان كلوريد الصوديوم NaCl فى الماء



عند وضع بللورة من كلوريد الصوديوم فى الماء، **تحدث الخطوات الآتية :**

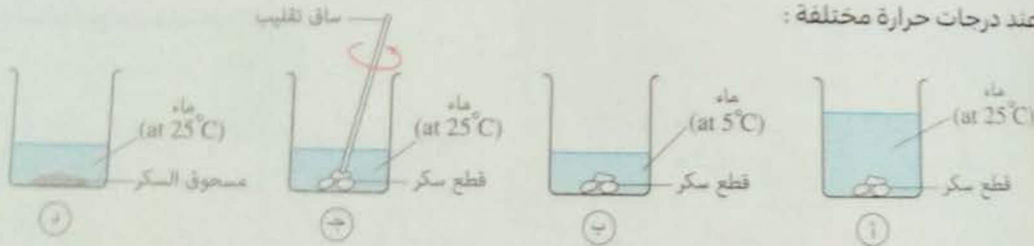
- تصطدم جزيئات الماء القطبية بفعل طاقة حركتها ببللورة كلوريد الصوديوم NaCl
- تجذب جزيئات الماء كل من أيونات الصوديوم Na^+ وأيونات الكلوريد Cl^- نحوها، فتنفصل هذه الأيونات مبتعدة عن البللورة.
- تحاط كل من أيونات Na^+ ، Cl^- بجزيئات الماء لتصبح أيونات مماهة، ثم تنتشر بشكل منتظم مكونة محلول.

◄ **العوامل المؤثرة على سرعة عملية الإذابة**

- مساحة سطح المذاب.
- عملية التقليب.
- درجة الحرارة.

Worked Example

فى التجربة الموضحة بالأشكال الآتية استخدم 2 g من السكر مع أحجام مختلفة من الماء، عند درجات حرارة مختلفة :



ما الحالة التى يستغرق فيها ذوبان المذاب فى المذيب الوقت الأطول؟

فكرة الحل :

• تزداد سرعة عملية الإذابة (يقل وقت الذوبان) بزيادة كلًا من :

- مساحة سطح المذاب، وعليه يستبعد الاختيار (د)
- عملية التقليب، وعليه يستبعد الاختيار (ج)
- درجة الحرارة، وعليه يستبعد الاختيار (أ)

الحل : الاختيار الصحيح : (ب)

الذوبانية

- يمكن تحديد مدى قابلية المذاب للذوبان في مذيب معين أو قدرة المذيب على إذابة مذاب ما، بمعلومية ...
- الذوبانية : كتلة المذاب بالجرام التي تذوب في 100 g من الماء لتكوين محلول مشبع في الظروف القياسية (at STP)

وتقدر الذوبانية بوحدة ($100\ g\ H_2O$ / مذاب g)

? ما معنى أن ذوبانية كلوريد البوتاسيوم في الماء ($50\ g / 100\ g\ H_2O$) ؟

أي أن كتلة كلوريد البوتاسيوم التي تذوب في 100 g من الماء للحصول على محلول مشبع في الظروف القياسية تساوي 50 g

العوامل المؤثرة على الذوبانية

1. طبيعة المذيب و المذاب
2. درجة الحرارة

١ أثر طبيعة المذيب و المذاب على الذوبانية

- هناك قاعدة أساسية تحكم عملية الذوبان، وهي : الشبيه يذيب الشبيه (like dissolves like).

وهي تعني أن :

- المذيب القطبي يُذيب المواد القطبية و الأيونية.
- المذيب غير القطبي (العضوي) يُذيب المواد غير القطبية (العضوية).

- **كما يتضح من المخطط التالي :**

تطبيقات ذوبان بعض المواد فى المذيبات القطبية و غير القطبية

(١) لا يذوب الزيت فى الماء، لأن الماء مذيب قطبى لا يذيب المواد غير القطبية كالزيت.

(٢) يذوب الزيت (مركب غير قطبى) فى البنزين (مذيب غير قطبى)، لأنه عند خلطهما معًا تنتشر جزيئات الزيت بين جزيئات البنزين لضعف الروابط (قوى التجاذب) بين جزيئات البنزين.

(٣) يذوب السكر فى الماء رغم أنه من المواد العضوية.

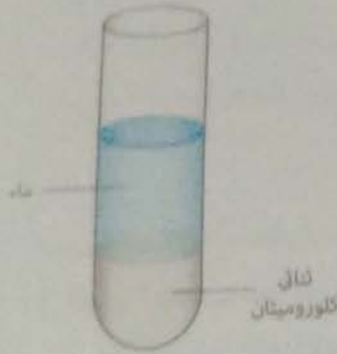
لارتباط جزيئات السكر القطبية مع جزيئات الماء القطبية بروابط هيدروچينية.

(٤) الشكل المقابل يوضح :

خليط غير متجانس من الماء وثنائى كلوروميثان،

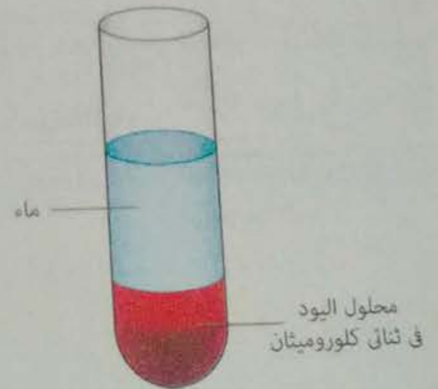
ويلاحظ أن :

ثنائى كلوروميثان لا يذوب فى الماء، لأن الماء مذيب قطبى وثنائى كلوروميثان مادة غير قطبية، والمواد غير القطبية لا تذوب فى المذيبات القطبية.



وعند إضافة

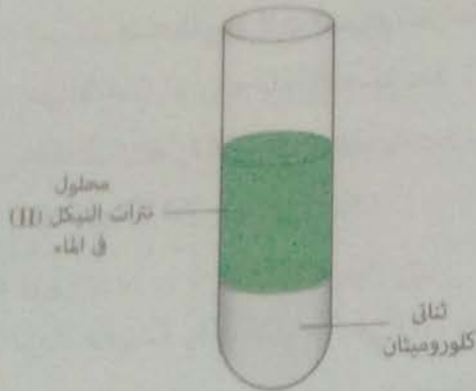
اليود إلى الخليط غير المتجانس



يذوب اليود فى ثنائى كلوروميثان، بينما لا يذوب فى الماء،

لأن اليود مادة غير قطبية لا تذوب فى المذيبات القطبية كالماء ولكنها تذوب فى المذيبات غير القطبية (العضوية) كثنائى كلوروميثان.

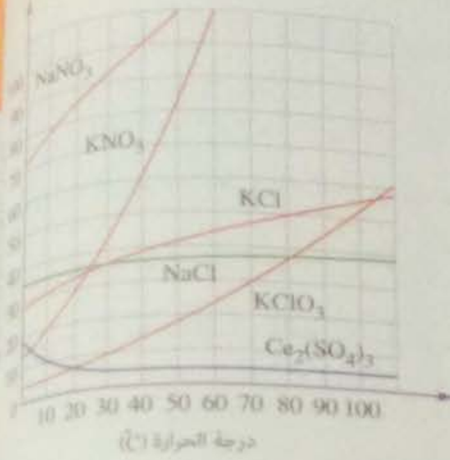
نترات النيكل (II) الخضراء إلى الخليط غير المتجانس



تذوب نترات النيكل (II) فى الماء، بينما لا تذوب فى ثنائى كلوروميثان،

لأن نترات النيكل (II) مادة أيونية تذوب فى المذيبات القطبية كالماء ولا تذوب فى المذيبات غير القطبية (العضوية) كثنائى كلوروميثان.

٢ أثر درجة الحرارة على الذوبانية



منحنى الذوبانية
(العلاقة بين الذوبانية و درجة الحرارة)

- **يتضح من مخطط الذوبانية المقابل :**

اختلاف ذوبانية معظم المواد الصلبة فى الماء باختلاف درجة الحرارة، كالتالى :

- تزداد ذوبانية معظم الأملاح زيادة كبيرة بزيادة درجة الحرارة، مثل :
  $KClO_3$ ، KCl ، KNO_3 ، $NaNO_3$
- تزداد ذوبانية بعض الأملاح زيادة طفيفة بزيادة درجة الحرارة، مثل NaCl
- تقل ذوبانية بعض الأملاح بزيادة درجة الحرارة مثل $Ce_2(SO_4)_3$

Worked Example

ادرس الشكل المقابل الذى يمثل منحنى الذوبانية لبعض المواد فى الماء، ثم أجب عما يلى :

(١) ما المادة التى يزداد ذوبانها فى الماء بانخفاض درجة الحرارة ؟

(٢) احسب الفرق بين كتلة نترات البوتاسيوم المذابة فى محلول مشبع منه عند تسخينها من 20°C إلى 40°C

(٣) احسب كتلة كلوريد البوتاسيوم اللازمة للذوبان فى 200 g من الماء لتكوين محلول مشبع عند 80°C

(٤) احسب كتلة $KClO_3$ المترسبة عند تبريد محلول مشبع منه من 70°C إلى 30°C

الحل :

(١) تزداد ذوبانية $Ce_2(SO_4)_3$ فى الماء بانخفاض درجة الحرارة.

(٢) الفرق فى كتلة نترات البوتاسيوم = 60 − 30 = 30 g

(٣) يتضح من منحنى الذوبانية أنه عند 80°C يذوب 50 g من KCl فى 100 g من الماء لتكوين محلول مشبع

KCl	يذوب فى ⟵	H_2O
50 g		100 g
? g		200 g

∴ كتلة KCl اللازمة للذوبان فى 200 g من H_2O = $\frac{50 \times 200}{100}$ = 100 g

(٤) كتلة $KClO_3$ المترسبة = 30 − 10 = 20 g

أسئلة الاختيار من متعدد

المخاليط و المحاليل

١ يُعتبر مخلوط كلوريد الكوبلت (II) في الماء ....

ⓐ مخلوط غير متجانس. ⓑ محلول.
ⓒ معلق. ⓓ غروى.

٢ ما المخلوط الذى يمكن تمييز مكوناته بالعين المجردة ؟

ⓐ ملح الطعام في الماء. ⓑ الزيت في الماء.
ⓒ الدم. ⓓ جل الشعر.

٣ الدم و اللبن من أمثلة ....

ⓐ المحاليل السائلة. ⓑ المحاليل الصلبة. ⓒ الغرويات. ⓓ المعلقات.

٤ الإيثيلين جليكول في الماء محلول ....

ⓐ سائل في سائل. ⓑ صلب في سائل. ⓒ غاز في سائل. ⓓ سائل في غاز.

٥ أى مما يأتى يمثل خليط ؟

ⓐ $NaCl_{(l)}$ ⓑ $NaCl_{(aq)}$ ⓒ $H_2O_{(v)}$ ⓓ $H_2O_{(s)}$

٦ الجدول المقابل : يوضح نسب بعض مكونات الهواء الجوى،

الغاز	النسبة
النيتروجين	78%
الأكسجين	21%
ثاني أكسيد الكربون	0.03%

أى مما يأتى يعبر عن كل من المذيب و المذاب ؟

الاختيارات	المذيب	المذاب
ⓐ	O_2 ، N_2	CO_2
ⓑ	O_2	CO_2 ، N_2
ⓒ	N_2	CO_2 ، O_2
ⓓ	CO_2	O_2 ، N_2

أنواع المحاليل

٧ المذيب في محلول الهيدروجين على البلاتين يكون في حالة .... (المنشأة / سوهاج)

ⓐ غازية. ⓑ بخارية. ⓒ صلبة. ⓓ سائلة.

٨ ما الحالة الفيزيائية للمذيب في المملغم ؟ (بولاق الدكرور / الجيزة)

ⓐ غاز فقط. ⓑ سائل فقط.
ⓒ صلب فقط. ⓓ غاز أو سائل أو صلب.

٩ الزاوية بين الرابطتين القطبيتين فى جزىء الماء تساوى ....

أ 140.5° ب 90° جـ 105.4° د 104.5°

١٠ من أمثلة الإلكتروليتات القوية ....

أ $H_2O_{(l)}$ ب البنزين. جـ $HCl_{(g)}$ د $HCl_{(aq)}$

١١ أى المواد الآتية تتواجد فى المحاليل المائية فى صورة أيونات ؟

أ الكحول. ب السكر. جـ $NaOH$ د Cu

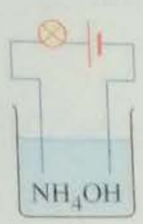
١٢ أى المحاليل الآتية جيد التوصيل للتيار الكهربى ؟

أ محلول كلوريد الماغنسيوم فى الماء. ب محلول سكر الجلوكوز فى الماء.

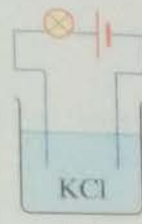
جـ محلول سكر المائدة فى الكحول الإيثيلى. د محلول اليود فى الكحول الإيثيلى.

١٣ من الدوائر الكهربية الآتية :

(١)



(٢)



(٣)

(٤)

أقل إضاءة للمصباح تكون فى الدائرة ....

أ (١) ب (٢) جـ (٣) د (٤)

١٤ عند ذوبان غاز كلوريد الهيدروجين فى الماء، فإن أيون الهيدروجين الموجب H^+ ....

أ ينفصل ويبقى فى صورته المفردة. ب ينفصل ويرتبط بجزىء ماء.

جـ ينفصل ويتصاعد فى صورة غاز. د لا ينفصل مطلقًا.

١٥ يمكن تحويل المحلول المشبع إلى محلول فوق مشبع عن طريق ....

أ التسخين وإضافة المزيد من المذيب. ب التسخين وإضافة المزيد من المذاب.

جـ التبريد والتبلر. د التسخين والترشيح.

١٦ عند إذابة كمية من السكر فى كأس بها ماء تبقت كمية من بللورات السكر فى قاع الكأس، وبالتسخين ذابت هذه البللورات، وهذا يدل على أن المخلوط الناتج ....

أ معلق. ب مشبع. جـ فوق مشبع. د غير مشبع.

١٧ كل مما يأتى من المواد التى تذوب فى الماء، عدا ....

أ هيدروكسيد الصوديوم. ب اليود.

جـ نترات النيكل (II). د ملح الطعام.

١٨ يذوب السكر فى الماء عن طريق تكوين روابط ....

أ تساهمية. ب أيونية. جـ فلزية. د هيدروجينية.

عملية الإذابة

19 بللورة كلوريد البوتاسيوم تتكون من ....

Ⓐ جزيئات KCl
Ⓑ ذرات Cl ، K
Ⓒ أيونات Cl^+ ، K^-
Ⓓ أيونات Cl^- ، K^+

20 الجدول المقابل : يوضح ذوبان مادتين (X) ، (Y) فى مذيبات مختلفة.

المادة	خاصية الذوبان
(X)	تذوب فى الماء ولا تذوب فى الكحول
(Y)	تذوب فى الكحول ولا تذوب فى الماء

ما نوع كل من المادتين (X) ، (Y) ؟

الاختيارات	المادة (X)	المادة (Y)
Ⓐ	أيونية	قطبية
Ⓑ	غير قطبية	أيونية
Ⓒ	أيونية	غير قطبية
Ⓓ	قطبية	غير قطبية

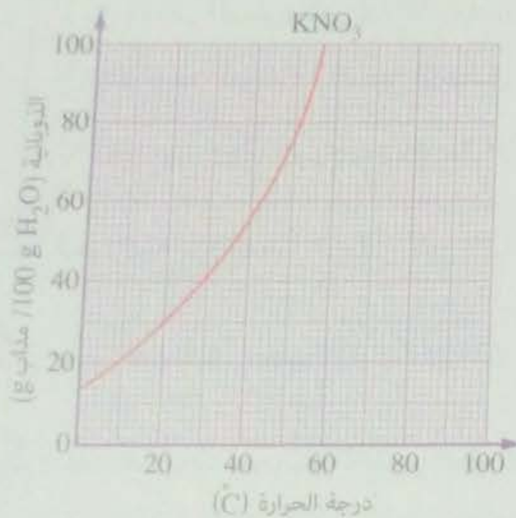
21 إذا كانت ذوبانية أحد الأملاح فى الماء ($20\ g / 100\ g\ H_2O$) عند درجة حرارة معينة.

فما كتلة الملح اللازم إضافته إلى 300 g من الماء للحصول على محلول مشبع عند نفس درجة الحرارة ؟ (غرب المنصورة / الدقهلية)

Ⓐ 20 g
Ⓑ 40 g
Ⓒ 60 g
Ⓓ 80 g

22 الشكل البيانى المقابل : يمثل منحنى الذوبانية لملح نترات البوتاسيوم فى الماء.

ما الكتلة المترسبة من نترات البوتاسيوم الذائب فى 100 g ماء عند تبريد المحلول من 48°C إلى 20°C ؟ (قلين / كفر الشيخ)



Ⓐ 15 g
Ⓑ 30 g
Ⓒ 40 g
Ⓓ 70 g

23 «ذوبانية ملح نترات البوتاسيوم فى الماء تساوى ($30\ g / 100\ g\ H_2O$) عند 20°C».

جميع محاليل ملح نترات البوتاسيوم الآتية تكون مشبعة (at 20°C)، عدا المحلولين الناتجين من ذوبان ....

Ⓐ 15 g من الملح فى 50 mL ماء.
Ⓑ 140 g من الملح فى 500 mL ماء.
Ⓒ 90 g من الملح فى 300 mL ماء.
Ⓓ 60 g من الملح فى 200 mL ماء.

٢٤ الشكل البيانى المقابل : يعبر عن منحنى ذوبانية بعض المواد فى الماء.

والجدول التالى يعبر عن محاليل لهذه المواد عند $40°C$:

المحلول	المذاب	كتلة المذاب لكل $100\ g\ H_2O$ (at $40°C$)
(A)	KBr	75.4 g
(B)	NH_4Cl	48.8 g
(C)	KCl	32 g
(D)	LiOH	13 g

بروميد بوتاسيوم
كلوريد أمونيوم
كلوريد بوتاسيوم
هيدروكسيد ليثيوم
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
درجة الحرارة (°C)

أى المحاليل الموضحة بالجدول السابق تعتبر غير مشبعة ؟

(أ) A (ب) B (ج) C (د) D

أسئلة مقالية ومسائل

٢٥ علل لما يأتى :

(١) يعتبر مخلوط ملح الطعام فى الماء محلول، بينما مخلوط ملح الطعام فى الكيروسين معلق.

(٢) الماء مذيب قطبى.

(٣) حمض الهيدروكلوريك إلكتروليت قوى.

(٤) لا توجد أيونات H^+ فى المحاليل المائية للأحماض فى صورة منفردة.

(٥) يذوب السكر فى الماء رغم أنه من المواد العضوية.

٢٦ كيف تميز بين حمض الهيدروكلوريك HCl و حمض الأسيتيك CH_3COOH ؟

٢٧ حدد المذيب فى الخليط المتجانس المكون من 20 mL من الإيثانول مع 100 mL من البروبانول، مع التفسير.

٢٨ صنف مكونات المحاليل الآتية بإكمال الجدول التالى :

	المحلول	نوع المحلول	حالة المذاب	حالة المذيب
(١)	الهواء الجوى	غاز	غاز	....
(٢)	ماء البحر	....	....	....
(٣)	سبيكة النحاس الأصفر	صلب	....	....

٢٩ لديك عينتان (A) ، (B) :

- العينة (A) : تحتوى على محلول ملحى، تم تحضيره بإذابة ملح الطعام فى الماء.
- العينة (B) : تحتوى على ملح صلب صيغته الكيميائية **NaCl**

(١) صنف مكونات العينتين تبعًا لما يناسبها مما يلى : (عنصر / مركب / مخلوط).

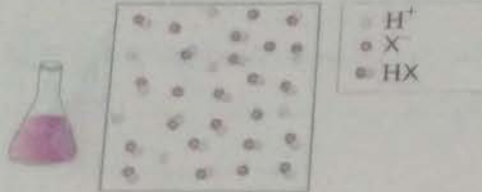
(٢) قارن بين العينتين (A) و (B) «من حيث : التوصيل الكهربى».

٣٠ الشكل المقابل : يمثل مخلوط متجانس من الحمض HX فى الماء.

هل هذا المخلوط موصل جيد للتيار الكهربى

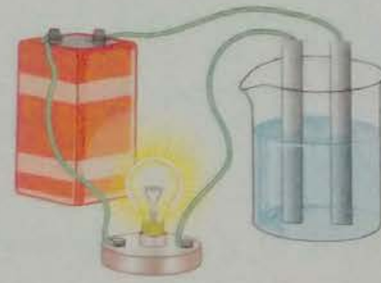
أم موصل ضعيف للتيار ؟ مع التفسير.

«ملحوظة : جزيئات الماء H_2O أهمل رسمها بالشكل للتبسيط».

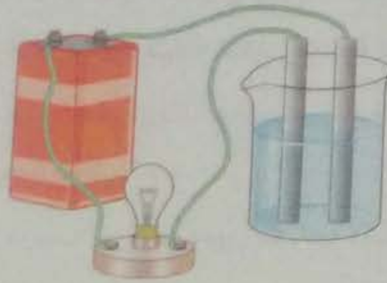


٣١ الشكلان التاليان يعبران عن التوصيل الكهربى لحجمين متماثلين من الماء النقى، أضيف إلى أحدهما 1 g من ملح كبريتات الصوديوم وأضيف للآخر 1 g من سكر المائدة «بدون ترتيب».

استدل على نوع المحلول المتكون فى كل شكل، مع التفسير.

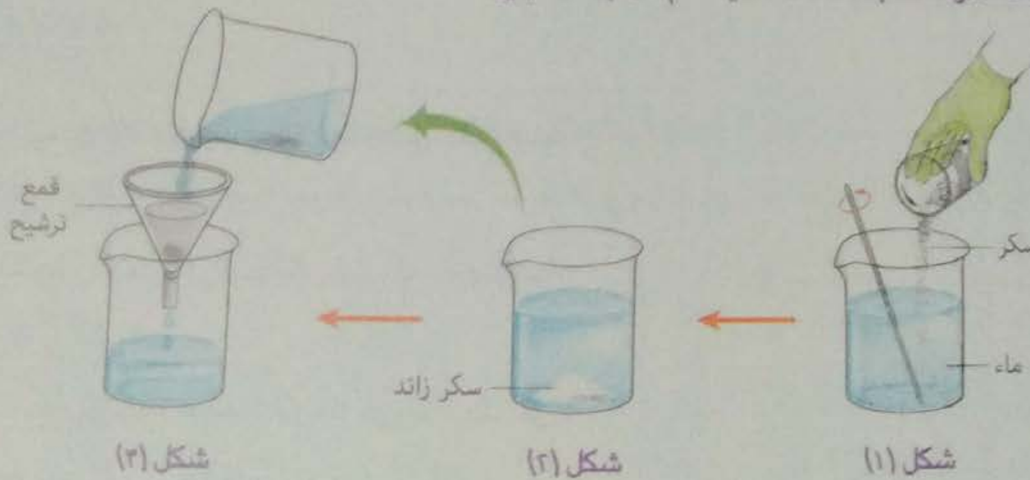


شكل (A)



شكل (B)

٣٢ ادرس العمليات الموضحة بالأشكال الآتية، ثم أجب عما يليها :



(١) ما نوع المحلول المتكون فى الكأس الموضحة بالشكل (٣) ؟ مع التفسير.

(٢) ما المتوقع حدوثه عند تسخين الكأس الموضحة بالشكل (٢) ؟ وما نوع المحلول المتكون ؟

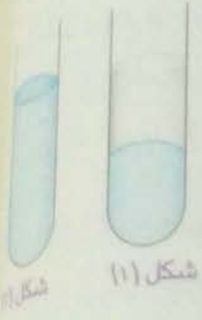
٣٣ كيف يمكنك التمييز بين محلول مشبع و محلول فوق مشبع من نفس المادة ؟

٣٤ أذيب 30 g من بروميد الصوديوم فى 100 g من الماء عند درجة حرارة 20°C فتكون محلول ... من بروميد الصوديوم، وكررت نفس المحاولة ولكن مع 100 g من الكيروسين :

(١) هل يمكن تمييز دقائق بروميد الصوديوم فى المحلول المائى بالعين المجردة ؟ مع التفسير.

(٢) ما الفرق بين نوع خليط بروميد الصوديوم فى الماء، وخليطه مع الكيروسين من حيث التجانس ؟

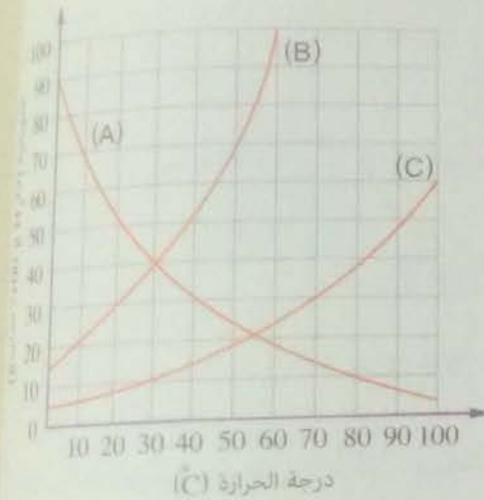
٣٥ الشكلان المقابلان يمثلان خليطين من مادة قطبية ومادة عضوية :



(١) أى منهما يمثل خليط من الماء والكحول الإيثيلى ؟ مع تفسير إجابتك.

(٢) أضيف ملح كبريتات النحاس (II) الأزرق إلى الخليط غير المتجانس، فتلون الجزء السفلى باللون الأزرق دون الجزء العلوى كما موضح بالشكل (١)، فسر سبب ذلك.

٣٦ الشكل المقابل يوضح التغير فى ذوبانية ثلاث مواد (A) ، (B) ، (C) فى الماء نتيجة التغير فى درجة الحرارة :

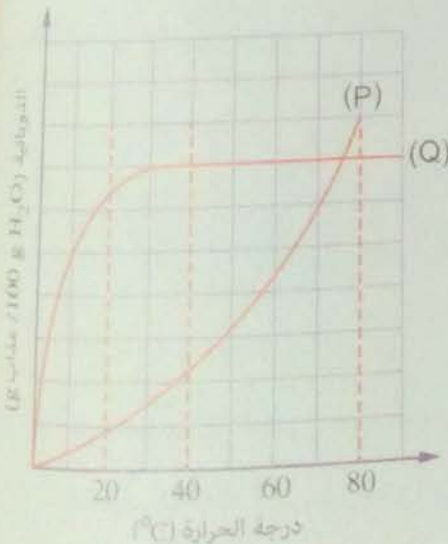


(١) أى من هذه المواد تزداد ذوبانيتها زيادة ملحوظة برفع درجة الحرارة ؟

(٢) عند أى درجة حرارة تكون ذوبانية المادة (A) أكبر ما يمكن ؟

(٣) ما كتلة المادة (C) اللازمة لتكوين محلول مشبع عند ذوبانها فى 100 g من الماء عند درجة حرارة 70°C ؟

٣٧ الشكل البيانى المقابل يعبر عن منحنى الذوبانية للملحين (P) ، (Q) فى الماء :



(١) أى الملحين يذوب بدرجة أكبر فى الماء عند درجة حرارة 20°C ؟

(٢) أى الملحين تزداد درجة ذوبانه فى الماء بشكل ملحوظ عند رفع درجة الحرارة فوق 20°C ؟

(٣) اذكر عامل آخر - باستثناء درجة الحرارة - يمكن أن يزيد من ذوبان الملحين فى الماء.

أسئلة تقيس المستويات العليا فى التفكير

مجاب عنها تفصيليًا

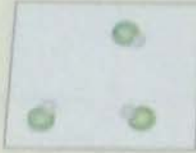
اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة :

٣٨ الأشكال الأربعة الآتية توضح ترتيب الدقائق المكونة لأربع مواد مختلفة :

(U)

(T)

(S)


(R)

أى مما يأتى يعبر تعبيرًا صحيحًا عن هذه المواد ؟

الاختيارات	(U)	(T)	(S)	(R)
Ⓐ	مركب	عنصر	مركب	مركب
Ⓑ	خليط	مركب	مركب	عنصر
Ⓒ	مركب	مركب	خليط	عنصر
Ⓓ	خليط	عنصر	خليط	مركب

٣٩ ما نوع الخليط المكون من ماء و طمى و ملح طعام ؟ (شبراخيت / البحيرة)

Ⓐ مخلوط متجانس.

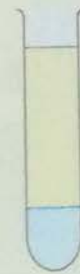
Ⓑ مخلوط غير متجانس.

Ⓒ محلول.

Ⓓ مزيج.

٤٠ يمتزج الإيثانول مع الماء، بينما لا يمتزج الهكسان السائل منخفض الكثافة مع الإيثانول أو الماء.

أى مما يلى يعبر عن هيئة الخليط المتكون من رج ثلاث كميات متساوية من السوائل السابقة ؟


Ⓐ

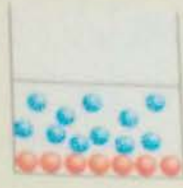
Ⓑ

Ⓒ

Ⓓ

٤١ أى الأشكال الآتية يعبر عن المحلول الناتج من ذوبان السكر فى الماء ؟

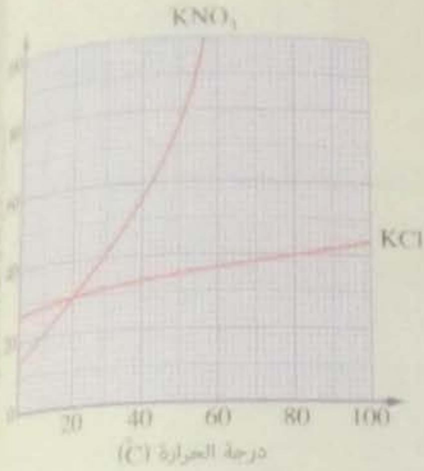
(أ)


(ب)

(ج)

(د)

٤٢ الشكل البيانى المقابل : يعبر عن منحنى ذوبانية ملحى نترات البوتاسيوم KNO_3 وكلوريد البوتاسيوم KCl فى الماء، أى مما يأتى يفسر منحنى الذوبانية ؟ (بندر كفر الدوار / البحيرة)



(أ) ذوبانية الملحين تتساوى عند درجة حرارة 25°C

(ب) ذوبانية KNO_3 تكون أعلى دائمًا من ذوبانية KCl

(ج) ذوبانية KCl تزداد زيادة كبيرة برفع درجة الحرارة.

(د) ذوبانية KNO_3 تكون أكبر ما يمكن عند 56°C

أسئلة مقالية :

٤٣ إذا كانت ذوبانية المركب (X) فى الماء عند درجة حرارة 20°C تساوى $125\ g/1\ L\ H_2O$ وضح بالحسابات الكيميائية نوع المحلول المتكون من إذابة 6 g من المركب (X) فى 50 mL من الماء فى نفس درجة الحرارة.

تركيز المحاليل

- تؤثر كمية المذاب بالنسبة لكمية المذيب على تركيز المحلول.
- فعندما تكون :
  - كمية المذاب فى المحلول كبيرة ولكنها أقل من كمية المذيب يقال أن المحلول مركز.
  - كمية المذاب صغيرة بالنسبة لكمية المذيب يقال أن المحلول مخفف.
- يعبر عن تركيز المحاليل بعدة طرق، منها :

١ النسبة المئوية ٢ المولارية ٣ المولالية

يقل تركيز المحلول بزيادة كمية المذيب

١ النسبة المئوية (%)

- تعتبر النسبة المئوية طريقة مناسبة للتعبير عن تركيز مكونات المواد الغذائية والأدوية.
- يُعبر عن النسبة المئوية للمحاليل بطريقتين، تبعًا لطبيعة المذاب والمذيب، كما يتضح مما يلى :

أ النسبة المئوية الكتلية

كتلة المذاب فى 100 g من المحلول

ب النسبة المئوية الحجمية

حجم المذاب فى 100 mL من المحلول

القانون

النسبة المئوية (كتلة m/كتلة m) =

$$\frac{\text{كتلة المذاب (g)}}{\text{كتلة المحلول (g)}} \times 100\%$$

كتلة المحلول = كتلة المذاب + كتلة المذيب

النسبة المئوية (حجم V/حجم V) =

$$\frac{\text{حجم المذاب (mL)}}{\text{حجم المحلول (mL)}} \times 100\%$$

حجم المحلول = حجم المذاب + حجم المذيب

تطبيق

تحضير محلول مائى من السكروز
تركيزه 10% (m/m)

النسبة المئوية $= \frac{10}{100} \times 100\% = 10\%$

«بفرض إهمال كتلة الكأس الفارغة»

تحضير محلول مائى من الإيثانول
تركيزه 50% (V/V)

النسبة المئوية $= \frac{50}{100} \times 100\% = 50\%$

؟ ما معنى قولنا أن :

(١) النسبة المئوية (m/m) لمحلول تساوى 25 %

أى أن

كتلة المذاب فى 100 g من المحلول تساوى 25 g

(٢) النسبة المئوية (V/V) لمحلول تساوى 20 %

أى أن

حجم المذاب فى 100 mL من المحلول يساوى 20 mL

ملحوظة

كتلة 1 mL من المحلول المخفف تساوى 1 g

Worked Examples

1 احسب النسبة المئوية الكتلية (m/m) للمحلول الناتج من ذوبان 10 g من السكروز فى 240 g من الماء.

الحل :

كتلة المحلول = كتلة المذاب + كتلة المذيب = 10 + 240 = 250 g

$$\text{النسبة المئوية الكتلية} = \frac{\text{كتلة المذاب (g)}}{\text{كتلة المحلول (g)}} \times 100\%$$

$$= \frac{10}{250} \times 100\% = 4\%$$

❷ ما النسبة المئوية الحجمية (V/V) للمحلول الناتج من إضافة 25 mL من الإيثانول إلى كمية من الماء لتكوين محلول حجمه 100 mL ؟

(الزقازيق / الجيزة)

Ⓐ 10% Ⓑ 20% Ⓒ 25% Ⓓ 50%

فكرة الحل :

$$\text{النسبة المئوية الحجمية} = \frac{\text{حجم المذاب (mL)}}{\text{حجم المحلول (mL)}} \times 100\%$$

$$= \frac{25}{100} \times 100\% = 25\%$$

الحل : الاختيار الصحيح : Ⓒ

٢ المولارية (M)

هى عدد مولات المذاب فى لتر من المحلول

٣ المولالية (m)

هى عدد مولات المذاب فى كيلوجرام من المذيب

القانون

$$\text{المولارية (M)} = \frac{\text{عدد مولات المذاب (mol)}}{\text{حجم المحلول (L)}}$$

$$\text{المولالية (m)} = \frac{\text{عدد مولات المذاب (mol)}}{\text{كتلة المذيب (kg)}}$$

$$\text{عدد مولات المذاب (mol)} = \frac{\text{كتلة المذاب (g)}}{\text{الكتلة المولية من المذاب (g/mol)}}$$

وحدة القياس

المولارية: مول/لتر (mol/L) أو مولر

المولالية: مول/كجم (mol/kg)

ويمكن اختصارها إلى

المولارية: (M)

المولالية: (m)

؟ ما معنى قولنا أن :

(١) التركيز المولارى لمحلول كربونات الصوديوم 0.5 M

أى أن

عدد مولات كربونات الصوديوم التى تذوب فى الماء لتكوين لتر من المحلول تساوى 0.5 mol

(٢) التركيز المولالى لمحلول كلوريد الصوديوم 0.5 m

أى أن

عدد مولات كلوريد الصوديوم التى تذوب فى 1 kg من الماء تساوى 0.5 mol

Worked Examples

المولارية

1 ما التركيز المولارى للمحلول الناتج من إذابة 85.5 g من سكر القصب $C_{12}H_{22}O_{11}$ فى كمية من الماء لتكوين محلول حجمه 0.5 L ؟

[illegible]12 , H = 1 , O = 16]

(أ) 0.25 M (ب) 0.5 M (ج) 0.125 M (د) [illegible]58 × 10^{-3} M

فكرة الحـل :

الكتلة المولية من مركب $C_{12}H_{22}O_{11}$ = $(12 \times 12) + 22 + (16 \times 11)$ = 342 g/mol

$$\text{عدد مولات المذاب} = \frac{\text{كتلة المذاب (g)}}{\text{الكتلة المولية من المذاب (g/mol)}} = \frac{85.5}{342} = 0.25 \text{ mol}$$

$$\text{التركيز المولارى} = \frac{\text{عدد مولات المذاب (mol)}}{\text{حجم المحلول (L)}} = \frac{0.25}{0.5} = 0.5 \text{ mol/L} = 0.5 \text{ M}$$

الحـل : الاختيار الصحيح : (ب)

2 ما كتلة هيدروكسيد البوتاسيوم المذاب فى محلول منه حجمه 500 mL وتركيزه 0.5 M ؟

[K = 39 , O = 16 , H = 1] [illegible]

الحـل :

عدد المولات = التركيز المولارى × حجم المحلول (L)

عدد مولات KOH = $0.5 \times \frac{500}{1000}$ = 0.25 mol

الكتلة المولية من KOH = 39 + 16 + 1 = 56 g/mol

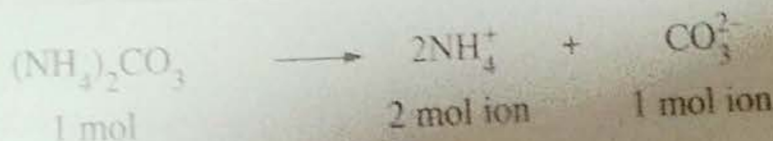
كتلة المادة = عدد المولات × الكتلة المولية من المادة

كتلة KOH = 0.25 × 56 = 14 g

3 ما تركيز كل من الكاتيونات والأنيونات على الترتيب فى محلول كربونات الأمونيوم تركيزه 0.4 M ؟

(أ) 0.4 M / 0.4 M (ب) 0.8 M / 0.4 M (ج) 1 M / 2 M (د) 2 M / 1 M

فكرة الحـل :



$$\underset{1 \text{ mol}}{(NH_4)_2CO_3} \longrightarrow \underset{2 \text{ mol ion}}{2NH_4^+} + \underset{1 \text{ mol ion}}{CO_3^{2-}}$$

تركيز الكاتيونات NH_4^+ = عدد مولات الكاتيونات × التركيز المولارى = 2 × 0.4 = 0.8 M

تركيز الأنيونات CO_3^{2-} = عدد مولات الأنيونات × التركيز المولارى = 1 × 0.4 = 0.4 M

الحـل : الاختيار الصحيح : (ب)

٤ تم خلط 25 mL من حمض HNO_3 تركيزه 3 M مع 75 mL من نفس الحمض ولكن بتركيز 4 M
احسب التركيز المولارى لهذا الخليط.

الحـل :

عدد مولات الحمض فى المحلول الأول = $\frac{25}{1000} \times 3 = 0.075$ mol

عدد مولات الحمض فى المحلول الثانى = $\frac{75}{1000} \times 4 = 0.3$ mol

عدد مولات الحمض فى الخليط = $0.3 + 0.075 = 0.375$ mol

الحجم الكلى للخليط = $\frac{75 + 25}{1000} = 0.1$ L

التركيز المولارى للخليط = $\frac{0.375}{0.1} = 3.75$ M

المولالية

٥ ما التركيز المولالى للمحلول الناتج من إذابة 20 g من كربونات الصوديوم Na_2CO_3 فى 500 g من الماء ؟

(رشيد / البحيرة) [Na = 23 , O = 16 , C = 12]

ⓐ 0.256 m ⓑ 0.377 m ⓒ 0.532 m ⓓ 0.625 m

فكرة الحـل :

الكتلة المولية من مركب $Na_2CO_3 = (2 \times 23) + 12 + (3 \times 16) = 106$ g/mol

عدد مولات المذاب = $\frac{\text{كتلة المذاب (g)}}{\text{الكتلة المولية من المذاب (g/mol)}} = \frac{20}{106} = 0.188$ mol

كتلة المذيب (kg) = $\frac{500}{1000} = 0.5$ kg

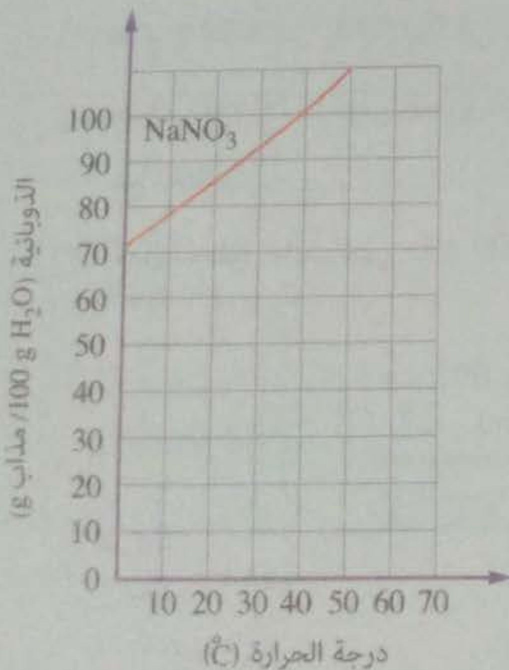
التركيز المولالى = $\frac{\text{عدد مولات المذاب (mol)}}{\text{كتلة المذيب (kg)}} = \frac{0.188}{0.5} = 0.377$ mol/kg $= 0.377$ m

الحـل : الاختيار الصحيح : ⓑ

٦ **الشكل البيانى المقابل :**

يعبر عن منحنى الذوبانية لملح نترات الصوديوم $NaNO_3$،
وضح بالحسابات الكيميائية التركيز المولالى للمحلول المشبع
من $NaNO_3$ (at 40°C).

[Na = 23 , N = 14 , O = 16]



الحـل :

المحلول المشبع من $NaNO_3$ (at 40°C) يحتوى على
100 g من المذاب فى 100 g ماء.

الكتلة المولية من $NaNO_3 = 23 + 14 + (3 \times 16)$
$= 85$ g/mol

عدد مولات $NaNO_3$ فى المحلول المشبع منه

$= \frac{\text{كتلة المذاب}}{\text{الكتلة المولية من المذاب}} = \frac{100}{85} = 1.176$ mol

$0.1\ kg = \frac{100}{1000}$ = كتلة المذيب فى المحلول المشبع

$11.76\ m = \frac{1.176}{0.1}$ = $\frac{\text{عدد مولات المذاب (mol)}}{\text{كتلة المذيب (kg)}}$ = التركيز المولالى

Test Yourself

احسب تركيز المحلول الناتج من خلط **2.7 g** من الميثانول CH_3OH مع **25 g** من الماء H_2O معبرًا عنه بالطرق التالية : [CH_3OH = 32 g/mol]

(١) النسبة المئوية الكتلية. (٢) المولالية.

الحـل :

(١) كتلة المحلول = ... + ... = 27.7 g

النسبة المئوية الكتلية = $\frac{\text{.........}}{\text{كتلة المحلول (g)}}$ × 100% = $\frac{2.7}{\text{.......}}$ × 100% = ...

(٢) عدد مولات الميثانول = $\frac{\text{كتلة المذاب}}{\text{الكتلة المولية من المذاب}}$ = $\frac{\text{.......}}{\text{.......}}$ = ...

كتلة المذيب (kg) = $\frac{\text{.........}}{1000}$ = ...

المولالية = $\frac{\text{عدد مولات المذاب (mol)}}{\text{كتلة المذيب (kg)}}$ = $\frac{\text{.........}}{\text{.........}}$ = **3.375 m**

? اذكر خطوات تحضير محلول مائى من كربونات الصوديوم Na_2CO_3 حجمه **200 mL** وتركيزه 0.2 M

[Na = 23 , C = 12 , O = 16]

الحل :

(١) ضع 4.24 g من Na_2CO_3 فى دورق.

(٢) أضف 50 mL ماء إلى الدورق العيارى، مع التقليب.

(٣) أكمل المحلول بالماء حتى 200 mL

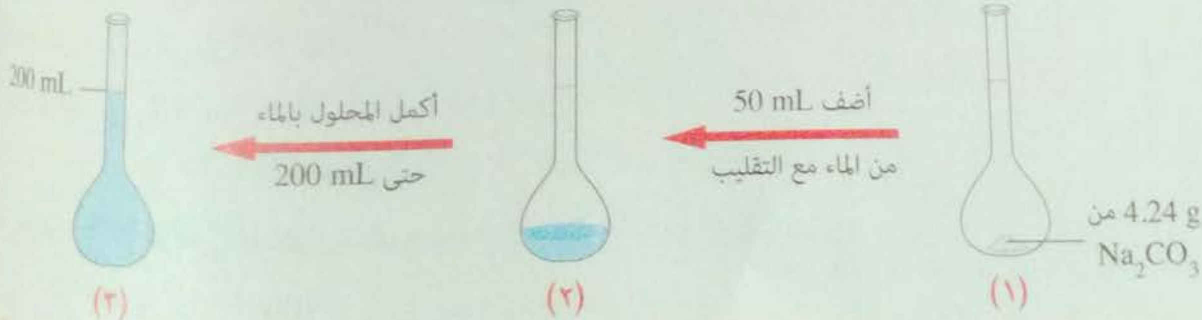
* لحساب كتلة 0.2 M من Na_2CO_3 :

الكتلة المولية لمركب Na_2CO_3

= (23 × 2) + 12 + (16 × 3) = 106 g/mol

عدد مولات Na_2CO_3 = $\frac{200}{1000}$ × 0.2 = 0.04 mol

كتلة Na_2CO_3 = 106 × 0.04 = 4.24 g



مجاب عنها

أسئلة الاختيار من متعدد

النسبة المئوية (m/m)

١ النسبة المئوية الكتلية للمحلول الناتج من إذابة 25 g من هيدروكسيد الصوديوم فى 225 g من الماء تساوى ....

(٦ أكتوبر / الجيزة)

(أ) 0.1% (ب) 0.11% (ج) 10% (د) 11.11%

٢ ما كتلة محلول سكر الجلوكوز $C_6H_{12}O_6$ الذى يحتوى على 1 mol من المذاب وتركيزه 10% ؟

[C = 12 , H = 1 , O = 16]

(أ) 1 kg (ب) 1.8 kg (ج) 200 g (د) 900 g

٣ ما التركيز المئوى لمحلول هيدروكسيد الصوديوم حجمه 2.5 L يحتوى على 0.4 g من NaOH ؟ (طما / سوهاج)

(أ) 16% (ب) 1.6% (ج) 0.16% (د) 0.016%

٤ ما التركيز المئوى لمحلول مائى يحتوى اللتر منه على مول من سكر السكروز $C_{12}H_{22}O_{11}$ ؟

[C = 12 , H = 1 , O = 16] (شبراخيت / البحيرة)

(أ) 6.84% (ب) 10%

(ج) 34.2% (د) 100%

النسبة المئوية (V/V)

٥ من الجدول المقابل : ما المحلول الذى يكون تركيزه المئوى الحجمى (V/V) يساوى 25% ؟

(أ) (1)

(ب) (2)

(ج) (3)

(د) (4)

المحلول	حجم المذاب (mL)	حجم المذيب (mL)
(1)	20	100
(2)	15	65
(3)	25	75
(4)	6	14

المولارية

٦ تقدر المولارية بوحدة ....

(أ) g/L (ب) mol/L (ج) L/mol (د) mol/100 g

٧ ما مولارية المحلول الذى يحتوى على 0.006 mol من NaCl فى 100 mL منه ؟

(أ) 0.6 M (ب) 0.066 M (ج) 0.06 M (د) 0.006 M

٨ عند إذابة 0.5 mol من هيدروكسيد البوتاسيوم فى كمية من الماء، لتكوين محلول حجمه 250 mL يكون تركيز المحلول الناتج ....

(أ) 2 M (ب) 2 m (ج) 0.08 g/L (د) 0.08 mol/L

٩ أذيب 16.4 g من فلوريد الهيدروجين فى كمية من الماء لعمل محلول حجمه 2×10^2 mL
ما تركيز المحلول الناتج ؟ [H = 1 , F = 19]

ⓐ 0.82 M ⓑ 0.16 M ⓒ 0.08 M ⓓ 4.1 M

١٠ أى المحاليل الآتية يحتوى على العدد الأكبر من مولات المذاب ؟
ⓐ 10 mL من محلول NaCl تركيزه 0.5 mol/L
ⓑ 20 mL من محلول NaCl تركيزه 0.4 mol/L
ⓒ 30 mL من محلول NaCl تركيزه 0.3 mol/L
ⓓ 40 mL من محلول NaCl تركيزه 0.2 mol/L

١١ يحتوى اللتر من الصودا الكاوية NaOH تركيزه 0.25 M على كل مما يأتى من NaOH ، عدا ....
[Na = 23 , O = 16 , H = 1]

ⓐ 10 g ⓑ 40 g
ⓒ 0.25 mol ⓓ 1.505×10^{23} molecule

١٢ ما كتلة مركب كلوريد الكالسيوم اللازمة لعمل محلول مائى حجمه 110 mL وتركيزه 1.35 mol/L ؟
[Ca = 40 , Cl = 35.5] (الخصوص)

ⓐ 17.5 g ⓑ 16.48 g ⓒ 12.3 g ⓓ 10.5 g

١٣ كتلة هيدروكسيد البوتاسيوم اللازمة لتحضير 500 mL من محلول تركيزه 0.5 M تساوى ....
[K = 39 , O = 16 , H = 1] (حوش عيسى)

ⓐ 112 g ⓑ 56 g ⓒ 28 g ⓓ 14 g

١٤ ما حجم محلول NaCl الذى يحتوى على 0.06 mol من المذاب وتركيزه 0.3 M ؟

ⓐ 0.018 L ⓑ 0.2 L ⓒ 0.5 L ⓓ 5 L

١٥ محلول مائى من السكروز (كتلته المولية 342 g/mol) يحتوى على 123 g من المذاب وتركيزه المولارى 0.55 M
ما حجم هذا المحلول ؟

ⓐ 66 mL ⓑ 220 mL ⓒ 340 mL ⓓ 654 mL

١٦ ما التركيز المولارى للمحلول الناتج من ذوبان ربع عدد أفوجادرو من جزيئات المذاب فى كمية من الماء لعمل محلول حجمه 800 mL ؟
(غرب المنصورة)

ⓐ 0.3125 M ⓑ 0.39 M ⓒ 0.4 M ⓓ 0.8 M

١٧ من الجدول المقابل : عند إذابة 10 g من أحد هذه المواد فى الماء تكون محلـول حجمه 500 mL وتركيزه 0.5 M
أى مما يأتى يعبر عن هذه المادة المذابة ؟

المادة	$CaCl_2$	$Ca(OH)_2$	KOH	NaOH
الكتلة المولية (g/mol)	111	74	56	40

ⓐ $CaCl_2$ ⓑ $Ca(OH)_2$
ⓒ KOH ⓓ NaOH

(المحمودية)

١٨ ما تركيز أيونات الصوديوم فى محلول حجمه 500 mL مُذاب فيه 71 g من ملح كبريتات الصوديوم ؟

(أجا / الدقهلية) [Na = 23 , S = 32 , O = 16]

ⓐ 8 M ⓑ 6 M ⓒ 4 M ⓓ 2 M

١٩ ما عدد الأيونات الناتجة عن ذوبان كمية من فوسفات البوتاسيوم فى الماء لعمل محلول تركيزه 2 M وحجمه 0.25 L ؟

(طهطا / سوهاج)

ⓐ 3.01×10^{23} ion ⓑ 6.02×10^{23} ion

ⓒ 9.03×10^{23} ion ⓓ 12.04×10^{23} ion

٢٠ التركيز المئوى لمحلول مولارى من حمض الكبريتيك H_2SO_4 يساوى .... [H = 1 , S = 32 , O = 16]

ⓐ 0.098% ⓑ 0.98% ⓒ 9.8% ⓓ 98%

٢١ تبعًا للتفاعل :

$$Na_2SO_{4(aq)} + BaCl_{2(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + BaSO_{4(s)}$$

ما مولارية محلول Na_2SO_4 الذى يلزم 250 mL منه لترسيب 5.28 g من كبريتات الباريوم ؟

[Ba = 137 , S = 32 , O = 16 , Na = 23]

ⓐ 0.09 M ⓑ 0.9 M

ⓒ 0.0227 M ⓓ 0.227 M

المولالية

٢٢ يعبر عن التركيز المولالى لمحلول ما بوحدة ....

ⓐ mol/L ⓑ g/eq.L ⓒ g/L ⓓ mol/kg

٢٣ المحلول المولالى يحتوى على 1 mol من المذاب فى ....

ⓐ 22.4 L من المحلول. ⓑ 1000 g من المذيب.

ⓒ 1 L من المحلول. ⓓ 1 L من المذيب.

٢٤ ما مولالية المحلول الناتج عن إذابة 5.1 mol من KNO_3 فى 4.47 kg من الماء ؟

ⓐ 0.315 m ⓑ 1.02 m ⓒ 0.779 m ⓓ 1.14 m

٢٥ ما التركيز المولالى للمحلول الناتج من إذابة 6.44 g من النفثالين $C_{10}H_8$ فى 80 g من البنزين ؟ [C = 12 , H = 1]

ⓐ 0.629 m ⓑ 0.8 m ⓒ 1.13 m ⓓ 80.4 m

٢٦ محلول مائى من كلوريد الصوديوم تركيزه المولالى 3.14 m وكتلة الماء فيه 2314 g ما كتلة NaCl فى هذا المحلول ؟

[NaCl = 58.5 g/mol]

ⓐ 124.3 g ⓑ 255.6 g ⓒ 425 g ⓓ 726.6 g

٢٧ ما حجم الماء اللازم إضافته إلى 328 g من NaOH لعمل محلول تركيزه 1.35 m ؟ [Na = 23 , O = 16 , H = 1]

ⓐ 6.07 L ⓑ 7.44 L ⓒ 11.1 L ⓓ 14.5 L

٢٨ إذا كانت ذوبانية ملح نترات الصوديوم فى الماء تساوى $42.5\ g/100\ g\ H_2O$ (at 20°C)
ما مولالية المحلول المشبع الناتج عند نفس درجة الحرارة ؟ [Na = 23 , N = 14 , O = 16] (العاشر من رمضان / الشرقية)

(أ) 5.2 m
(ب) 5 m
(جـ) 4.8×10^{-3} m
(د) 5×10^{-3} m

أسئلة مقالية ومسائل

النسبة المئوية

٢٩ احسب النسبة المئوية (m/m) للمحلول الناتج من إضافة 0.5 mol من الصودا الكاوية NaOH إلى حجم من الماء، بحيث تصبح كتلة المحلول 80 g
[Na = 23 , O = 16 , H = 1]

٣٠ احسب كتلة محلول نترات الفضة الذى تركيزه المئوى الكتلى 15.5% ويحتوى على 25.2 g من نترات الفضة.

٣١ احسب النسبة المئوية (V/V) للمحلول الذى يتكون من إذابة 15 mL من الزيت فى كمية من الجازولين، لتكوين محلول حجمه 50 mL

المولارية

٣٢ متى يكون التركيز المولارى لمحلول 1 M ؟

٣٣ احسب مولارية محلول حجمه 3 L يحتوى على 0.5 mol من نترات الفضة.

٣٤ احسب التركيز المولارى لمحلول حجمه 200 mL من هيدروكسيد الصوديوم، إذا علمت أن كتلة هيدروكسيد الصوديوم المذابة فيه 20 g
[Na = 23 , O = 16 , H = 1]

٣٥ احسب كتلة Na_2SO_4 الموجودة فى محلول منه حجمه 250 mL وتركيزه 0.25 M [Na = 23 , S = 32 , O = 16]

٣٦ احسب حجم محلول كلوريد صوديوم تركيزه 0.14 M يحتوى على 1 mg من NaCl [Na = 23 , Cl = 35.5]

المولالية

٣٧ احسب التركيز المولالى للمحلول الناتج من إذابة 53 g من كربونات الصوديوم فى 1 kg من الماء.
[Na = 23 , C = 12 , O = 16]

٣٨ احسب كتلة الجلوكوز $C_6H_{12}O_6$ اللازم إذابتها فى 563 g من الإيثانول C_2H_5OH لتحضير محلول تركيزه 2.4×10^{-2} m
[C = 12 , H = 1 , O = 16]

٣٩ احسب التركيز المولالى لمحلول محضر بإذابة 5.6 g من KOH فى 500 mL من الماء. [K = 39 , O = 16 , H = 1]

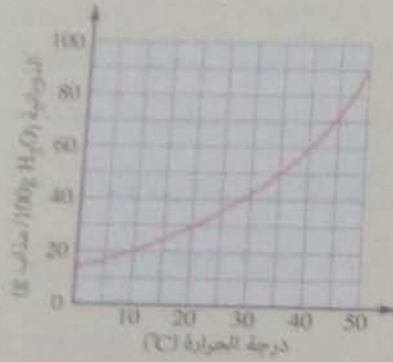
أسئلة تقيس المستويات العليا فى التفكير

مجاب عنها تفصيليًا

اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة :

٤٠ من الشكل البيانى المقابل :

ما التركيز المئوى الكتلى للمحلول المشبع عند (20°C) ؟



(أ) 20% (ب) 23.1%

(جـ) 42.8% (د) 30%

٤١ أى مما يأتى يعبر عن كتلة كل من المذاب والمذيب على الترتيب فى محلول كلوريد بوتاسيوم كتلته 250 g وتركيزه 5% ؟

(أ) 12.5 g مذاب / 250 g مذيب.

(ب) 25 g مذاب / 225 g مذيب.

(جـ) 12.5 g مذاب / 237.5 g مذيب.

(د) 5 g مذاب / 250 g مذيب.

٤٢ إذا كانت النسبة المئوية الحجمية للأكسجين فى الهواء الجوى 21% فما عدد مولات الأكسجين فى 1 L من الهواء (at STP) ؟

(أ) 0.186 mol (ب) 0.0094 mol (جـ) 0.21 mol (د) 2.1 mol

٤٣ ما كتلة كربونات الكالسيوم الناتجة عن إمرار غاز CO_2 فى 500 mL من محلول $Ca(OH)_2$ تركيزه 0.5 M ؟ [Ca = 40 , C = 12 , O = 16] (بندر كفر الدوار / البحيرة)

(أ) 10 g (ب) 20 g (جـ) 25 g (د) 50 g

٤٤ عند ذوبان 20 g من أحد الأملاح فى كمية من الماء يتكون محلول كتلته 280 g وتركيزه 0.2 m ما كتلة المول من هذا الملح ؟

(أ) 260 g/mol (ب) 283 g/mol (جـ) 342.8 g/mol (د) 384.6 g/mol

٤٥ ما حجم الماء اللازم إضافته إلى 2 L من محلول هيدروكسيد بوتاسيوم تركيزه 0.2 M لتحويله إلى محلول تركيزه 0.05 M ؟ (شرق المنصورة / الدقهلية)

(أ) 4 L (ب) 6 L (جـ) 8 L (د) 10 L

أسئلة مقالية :

٤٦ ما تركيز الحمض المخفف الناتج من إضافة 200 mL من ماء مقطر إلى 50 mL من حمض HCl تركيزه 0.2 M ؟ (محافظة / القليوبية)

الخواص الجمعية للمحاليل

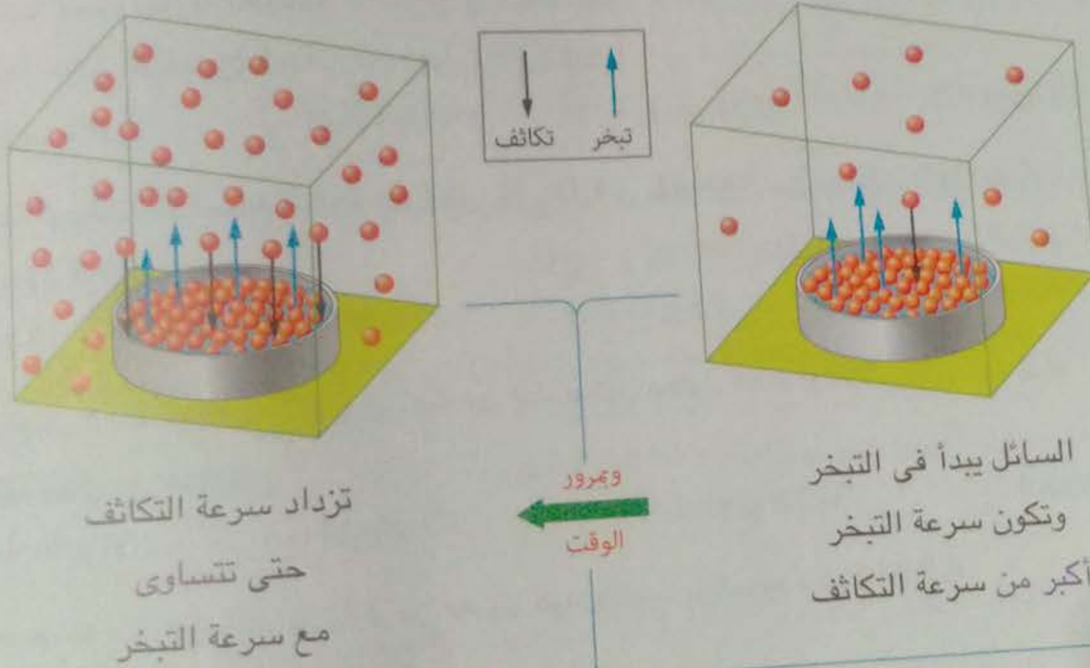
- تختلف خواص المذيبات النقية بعد إذابة مواد غير متطايرة بها - تحت نفس الظروف - لتكوين محاليل وتسمى هذه الخواص بالخواص الجمعية.

- ومن الخواص الجمعية للمحاليل :

1. انخفاض الضغط البخارى.
2. ارتفاع درجة الغليان.
3. انخفاض درجة التجمد.

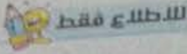
١ انخفاض الضغط البخارى للمحلول

عند ترك كمية من سائل نقى مثل الماء فى إناء مغلق، فإن :



- ويوصف النظام (الماء - بخار الماء)، الذى يكون فيه (سرعة التبخر = سرعة التكاثف) بأنه فى حالة اتزان ديناميكى، ويسبب البخار ضغطًا على سطح السائل **يُعرف بالضغط البخارى.**

- **الضغط البخارى** : الضغط الذى يؤثر به البخار على سطح السائل عندما يكون البخار فى حالة اتزان ديناميكى مع السائل داخل إناء مغلق، عند درجة حرارة وضغط ثابتين.



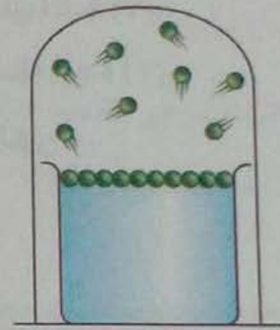
للاطلاع فقط

- لا يتأثر الضغط البخارى للسوائل النقية أو المحاليل،

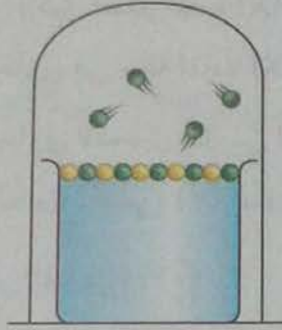
بكل من : • التغير فى الضغط الخارجى. • زيادة أو نقص كمية السائل.

◄ عند إذابة مادة غير متطايرة فى مذيب نقى يتكون محلول ضغطه البخارى (ضغط بخار المحلول الناتج) أقل من الضغط البخارى للمذيب النقى، **ويفسر ذلك كالتالى :**

فى المذيب النقى	فى المحلـول
تكون جزيئات السطح المعرضة للتبخر هى جزيئات المذيب فقط وتكون القوى التى يجب التغلب عليها هى قوى التجاذب بين جزيئات المذيب وبعضها	ترتبط جزيئات المذاب بجزيئات المذيب مما يقلل من عدد جزيئات المذيب المعرضة للتبخر وتكون القـوى التى يجب التغلب عليهـا هى قوى التجاذب بين جزيئات المذيب وجزيئات المذاب



مذيب نقى



محلول

وحيث أن

قوى التجاذب بين جزيئات المذيب وبعضها تكون

أضعف من

قوى التجاذب بين جزيئات المذيب وجزيئات المذاب

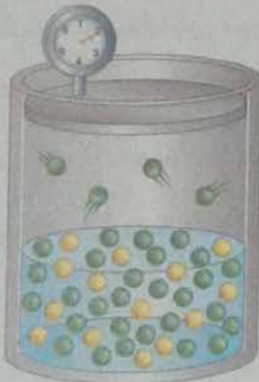
فإن

الضغط البخارى للمذيب النقى يكون

أكبر من

الضغط البخارى للمحلول

الضغط البخارى للمذيب النقى



الضغط البخارى للمحلول

علل : الضغط البخارى للمحلول أقل دائمًا من الضغط البخارى للمذيب النقى المكون له. (أزهر / أسوان)

لأن عـدد جزيئـات المذيب المعرضة للتبخر من سـطح المحلول تكون أقـل بالإضافة إلى أن قوى التجاذب بين جزيئات المذيب وجزيئات المذاب فى المحلول تكون أكبر من قوى التجاذب بين جزيئات المذيب وبعضها.

Worked Example

الشكل المقابل: يعبر عن إناء به زئبق، ومنكس به أنبوبتين يعلو سطح إحداهما حجم صغير من الماء النقي، ويعلو سطح الأخرى نفس الحجم من محلول NaCl تركيزه 10 m ،

أي مما يأتي يعبر عن (X) أو (Y) بطريقة صحيحة؟

(أ) (X) يمثل الماء، لأن ضغطه البخاري أكبر مما للمحلول الملحي.

(ب) (X) يمثل المحلول الملحي، لأن ضغطه البخاري أقل مما للماء.

(ج) (Y) يمثل الماء، لأن ضغطه البخاري أقل مما للمحلول الملحي.

(د) (Y) يمثل المحلول الملحي، لأن ضغطه البخاري أكبر مما للماء.

فكرة الحل:

∵ طول عمود الزئبق أسفل المادة (X) أطول من طول عمود الزئبق أسفل المادة (Y).

∴ الضغط البخاري في حالة المادة (X) أقل من الضغط البخاري في حالة المادة (Y).

∵ الضغط البخاري للمحلول أقل من الضغط البخاري للمذيب النقي المكون له.

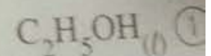
∴ (X) يمثل المحلول الملحي، (Y) يمثل الماء.

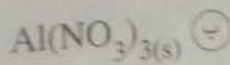
الحل: الاختيار الصحيح: (ب)

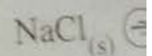
* يتناسب الانخفاض في الضغط البخاري للمحلول تناسبًا طرديًا مع عدد مولات (جزيئات أو أيونات) المذاب في حجم معين منه، حيث يزداد مقدار الانخفاض في الضغط البخاري للمحلول بزيادة عدد مولات (جزيئات أو أيونات) المذاب فيه.
* لا يتوقف الضغط البخاري للمحلول على طبيعة المذاب.

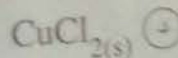
Worked Example

أي الأملاح التالية يكون له الأثر الأكبر في انخفاض الضغط البخاري للماء عند ذوبان 1 mol منه في 1 kg من الماء؟


(أ) $C_2H_5OH_{(l)}$

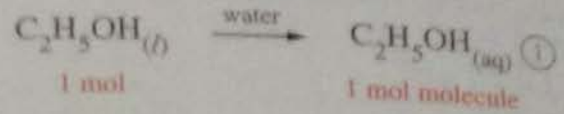

(ب) $Al(NO_3)_{3(s)}$


(ج) $NaCl_{(s)}$

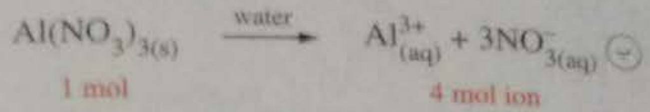

(د) $CuCl_{2(s)}$

فكرة الحل :

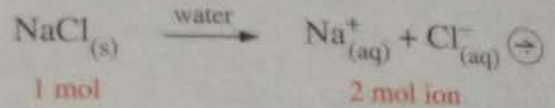
* يزداد مقدار الانخفاض فى الضغط البخارى للمحلول بزيادة عدد مولات (أيونات أو جزيئات) المذاب فيه.
* الاختيار الصحيح هو الملح الذى ينتج عن ذوبانه فى الماء أكبر عدد من مولات أيونات أو جزيئات المذاب.



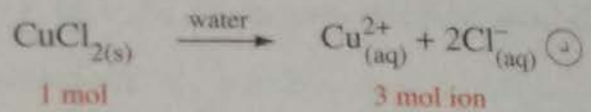
$$C_2H_5OH_{(l)} \xrightarrow{water} C_2H_5OH_{(aq)}$$ ①
1 mol → 1 mol molecule



$$Al(NO_3)_{3(s)} \xrightarrow{water} Al^{3+}_{(aq)} + 3NO^-_{3(aq)}$$ ⓑ
1 mol → 4 mol ion



$$NaCl_{(s)} \xrightarrow{water} Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$ ⓒ
1 mol → 2 mol ion



$$CuCl_{2(s)} \xrightarrow{water} Cu^{2+}_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)}$$ ⓓ
1 mol → 3 mol ion

∴ مقدار الانخفاض فى الضغط البخارى للماء عند ذوبان 1 mol من $Al(NO_3)_3$ هو الأكبر.

الحل : الاختيار الصحيح : ⓑ

٢ ارتفاع درجة غليان المحلول

- عند رفع درجة حرارة سائل موضوع فى إناء مغلق يزداد معدل تبخره وبالتالى يزداد ضغطه البخارى حتى يتساوى مع الضغط الجوى المعتاد فيبدأ السائل فى الغليان.

* **درجة الغليان الطبيعية :** درجة الحرارة التى يتساوى عندها الضغط البخارى للسائل مع الضغط الجوى المعتاد.
* **درجة الغليان المقاسة :** درجة الحرارة التى يتساوى عندها الضغط البخارى للسائل مع الضغط الخارجى الواقع عليه.

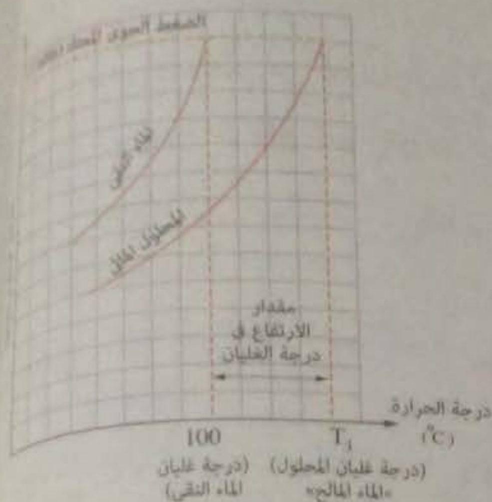
- ويمكن الاستدلال على نقاء السوائل من درجة غليانها... **علل؟**

لأن السوائل النقية تتساوى فيها درجة الغليان المقاسة مع درجة الغليان الطبيعية.

- عند انخفاض الضغط الواقع على الماء النقى أو أى سائل نقى آخر عن الضغط الجوى المعتاد (1 atm) تقل درجة الغليان المقاسة عن درجة الغليان الطبيعية.

تكون درجة غليان المحلول أعلى دائمًا من درجة غليان المذيب النقى المكون له ... **علل؟**

لانخفاض الضغط البخارى للمحلول عن الضغط البخارى للمذيب النقى المكون له، وبالتالى يلزم رفع درجة حرارة المحلول حتى يتساوى الضغط البخارى للمحلول مع الضغط الجوى الواقع عليه.



العلاقة بين الضغط البخارى (atm) وكل من درجتى غليان الماء والمحلول (°C)

تطبيق

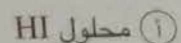
اختلاف درجة غليان الماء المالح عن درجة غليان الماء النقى :

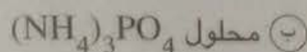
* الماء النقى يغلى عند 100°C فى الضغط الجوى المعتاد (1 atm) وعند إذابة مقدار من الملح فيه يقل الضغط البخارى له فترتفع درجة غليانه إلى (T_1) وتصبح درجة غليان الماء المالح أكبر دائمًا من درجة غليان الماء النقى.

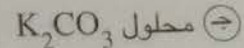
* يزداد مقدار الارتفاع فى درجة غليان المحلول **بزيادة عدد** مولات (جزيئات أو أيونات) المذاب فى حجم معين منه.

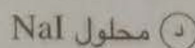
Worked Examples

1 أى المحاليل الآتية - متساوية التركيز المولارى - تكون درجة غليانه هى الأعلى ؟ (غرب المنصورة / الدقهلية)


Ⓐ محلول HI

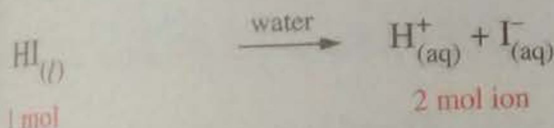

Ⓑ محلول $(NH_4)_3PO_4$


Ⓒ محلول K_2CO_3


Ⓓ محلول NaI

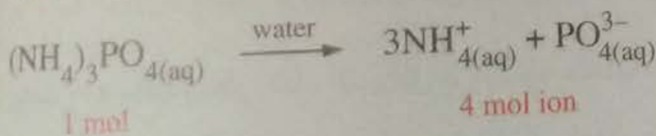
فكرة الحل :

* تزداد درجة غليان المحلول بزيادة عدد مولات الأيونات المذابة فيه.
* الاختيار الصحيح هو المحلول الذى يكون عدد مولات الأيونات المذابة فيه هى الأكبر.



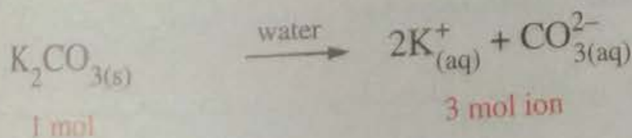
$$HI_{(l)} \xrightarrow{water} H^+_{(aq)} + I^-_{(aq)}$$

1 mol → 2 mol ion



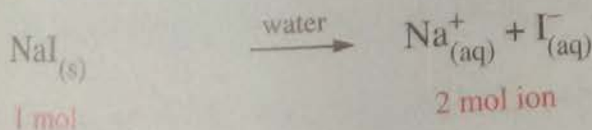
$$(NH_4)_3PO_{4(aq)} \xrightarrow{water} 3NH^+_{4(aq)} + PO^{3-}_{4(aq)}$$

1 mol → 4 mol ion



$$K_2CO_{3(s)} \xrightarrow{water} 2K^+_{(aq)} + CO^{2-}_{3(aq)}$$

1 mol → 3 mol ion



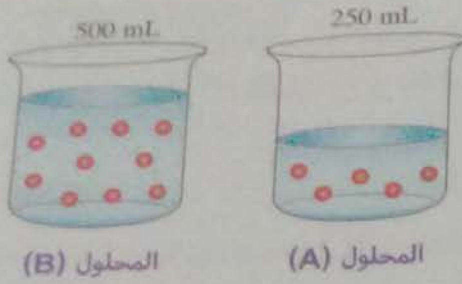
$$NaI_{(s)} \xrightarrow{water} Na^+_{(aq)} + I^-_{(aq)}$$

1 mol → 2 mol ion

∴ درجة غليان محلول $(NH_4)_3PO_4$ تكون هى الأعلى.

الحل : الاختيار الصحيح : (ب)

❷ الشكلان المقابلان لمحلولين (A) ، (B) تمثل كل كرة فيهما 0.5 mol من أيونات المذاب، فإذا كانت درجة غليان المحلول (A) 80°C، فإن درجة غليان المحلول (B) قد تكون ....



Ⓐ 40°C
Ⓑ 60°C
Ⓒ 80°C
Ⓓ 100°C

فكرة الحل :

عدد مولات أيونات المذاب فى المحلول (A) = $0.5 \times 5 = 2.5$ mol

التركيز المولارى للمحلول (A) = $\frac{2.5}{0.25} = 10$ mol/L

عدد مولات أيونات المذاب فى المحلول (B) = $0.5 \times 10 = 5$ mol

التركيز المولارى للمحلول (B) = $\frac{5}{0.5} = 10$ mol/L

∵ تركيز المحلولين متساوى.

∴ درجة غليانهما تكون متساوية.

الحل : الاختيار الصحيح : Ⓒ

٣ انخفاض درجة تجمد المحلول

◄ درجة تجمد المحلول **أقل دائمًا** من درجة تجمد المذيب النقى المكون له ... علل؟

لأن قوى التجاذب بين جزيئات المذيب وجزيئات المذاب فى المحلول، تعوق عملية تحول المذيب من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة (البللورات)، وبالتالى يلزم خفض درجة حرارة المحلول إلى أقل من درجة تجمد المذيب النقى حتى تنفصل بللورات المذاب عن بللورات المذيب.

◄ **تطبيق**

ترش كميات كبيرة من الملح على الطرق فى البلاد الباردة عند سقوط الأمطار.

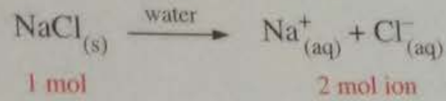
لأن ذوبان الملح فى ماء المطر يؤدى إلى تكون محلول ملحى تكون درجة تجمده أقل من درجة تجمد الماء، وبالتالى تقل كمية الجليد المتكونة على الطرق، مما يمنع انزلاق السيارات ويقلل من الحوادث.

رش الملح على الطرق فى البلاد الباردة

يتناسب الانخفاض في درجة تجمد المحلول طرديًا مع عدد مولات جسيمات المذاب في حجم معين من المذيب حيث يزداد مقدار الانخفاض في درجة تجمد المحلول بزيادة عدد مولات (جزيئات أو أيونات) المذاب فيه.

تطبيق

الانخفاض في درجة تجمد محلول كلوريد الصوديوم ضعف الانخفاض في درجة تجمد محلول سكر الجلوكوز الذي له نفس التركيز المولالي.



لأن ذوبان 1 mol من سكر الجلوكوز في الماء يكوِّن 1 mol من جزيئاته في المحلول، بينما ذوبان 1 mol من NaCl في الماء يكوِّن 2 mol من الأيونات في المحلول، وهو ما يؤدي إلى مضاعفة الانخفاض في درجة التجمد.

محلول كلوريد الصوديوم | محلول سكر الجلوكوز

(تركيز 1 m)

عند إضافة 1 mol من أي مذاب لا يتأين في الماء (لاإلكتروليت) مثل سكر الجلوكوز إلى 1 kg من الماء، فإن درجة تجمد المحلول تصبح **$-1.86°C$**

أما المواد التي تتأين في الماء (الإلكتروليتات) فإن درجة تجمد محاليلها تحسب، من العلاقة :

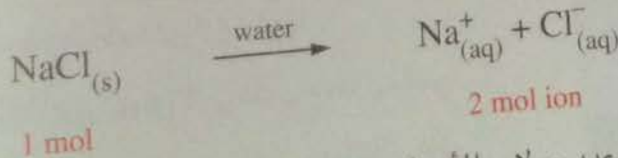
درجة تجمد المحلول الإلكتروليتي = عدد مولات الأيونات في المحلول المولالي × $-1.86°C$

Worked Example

احسب درجة تجمد المحلول الذي يحتوي على 1 mol من كلوريد الصوديوم NaCl في 1000 g من الماء.

(جرجا / سوهاج)

الحل :



درجة تجمد المحلول الإلكتروليتي = عدد مولات الأيونات في المحلول المولالي × $-1.86°C$

درجة تجمد محلول كلوريد الصوديوم NaCl = $-1.86 \times 2 =$ **$-3.72°C$**

Test Yourself

أى المحاليل الآتية تكون درجة تجمده هى الأقرب إلى درجة تجمد محلول مائى من $C_6H_{12}O_6$ تركيزه **0.4 m** ؟

ⓐ $0.8\ m\ CH_3COOH$ ⓑ $0.4\ m\ KCl$

ⓒ $0.2\ m\ Na_2SO_4$ ⓓ $0.1\ m\ Na_3PO_4$

فكرة الحل :

التركيز المولالى = $\frac{\text{.................}}{\text{.................}}$

بفرض أن كتلة المذيب فى كل المحاليل 1 kg

∴ التركيز المولالى = ...

∴ عدد مولات $C_6H_{12}O_6$ = 0.4 mol

* يتم حساب عدد مولات أيونات كل مذاب.

* الاختيار الصحيح هو المذاب الذى له نفس عدد مولات $C_6H_{12}O_6$

ⓐ $0.8 \times 2 = 1.6$ mol ion ⓑ ....

ⓒ .... ⓓ ....

الحل : الاختيار الصحيح : ⓓ

* **فيما يلى مقارنة بين** المحلول و المذيب النقى المكون له «من حيث : الخواص الجمعية».

الخواص الجمعية	المحلول		المذيب النقى المكون له
الضغط البخارى	الضغط البخارى للمحلول	>	الضغط البخارى للمذيب النقى المكون له
درجة الغليان	درجة غليان المحلول	<	درجة غليان المذيب النقى المكون له
درجة التجمد	درجة تجمد المحلول	>	درجة تجمد المذيب النقى المكون له

أسئلة الاختيار من متعدد

انخفاض الضغط البخارى للمحلول

١ كل مما يأتى من الخواص الجمعية للمحاليل، عدا ....

ⓐ ارتفاع درجة الغليان.
ⓑ التوتر السطحى.
ⓒ انخفاض درجة التجمد.
ⓓ انخفاض الضغط البخارى.

٢ أى الأملاح التالية يكون له التأثير الأكبر فى انخفاض الضغط البخارى للماء عند ذوبان 1 mol منه فى لتر من الماء ؟

ⓐ KCl
ⓑ $MgCl_2$
ⓒ $C_6H_{12}O_6$
ⓓ KBr

٣ أى المحاليل الآتية - متساوية التركيز المولالى - يكون ضغطه البخارى هو الأكبر ؟

ⓐ $Na_3PO_{4(aq)}$
ⓑ $NaCl_{(aq)}$
ⓒ $Na_2CO_{3(aq)}$
ⓓ $C_6H_{12}O_{6(aq)}$

٤ أذيب مقدار من الزيت فى كتلة معلومة من البنزين النقى، فإذا كان الضغط البخارى للبنزين ... mm Hg فما مقدار الضغط البخارى للمحلول ؟

ⓐ 760 mm Hg
ⓑ 750 mm Hg
ⓒ 731.5 mm Hg
ⓓ 75 mm Hg

ارتفاع درجة غليان المحلول

٥ أى العبارات الآتية تعتبر صحيحة ؟

ⓐ درجة غليان الماء المالح أقل من درجة غليان الماء النقى.
ⓑ درجة غليان الماء المالح تساوى درجة غليان الماء النقى.
ⓒ درجة غليان الماء المالح أكبر من درجة غليان الماء النقى.
ⓓ درجة غليان الماء المالح ضعف درجة غليان الماء النقى.

٦ لديك محلول (A) من سكر الجلوكوز ومحلول (B) من ملح الطعام لهما نفس التركيز، أى مما يأتى يعبر عن العلاقة بين درجة غليان المحلولين ؟

ⓐ درجة غليان المحلول (B) ≤ درجة غليان المحلول (A).
ⓑ درجة غليان المحلول (B) > درجة غليان المحلول (A).
ⓒ درجة غليان المحلول (B) < درجة غليان المحلول (A).
ⓓ درجة غليان المحلول (B) = درجة غليان المحلول (A).

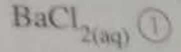
المركب	درجة الغليان (°C)
الماء	100
الأسيتون	56
الأسيتالدهيد	31
حمض الأسيتيك	118

٧ من الجدول المقابل : ما السائل الذى يكون ضغطه البخارى هو الأكبر فى نفس درجة الحرارة ؟ (جرجا / سوهاج)

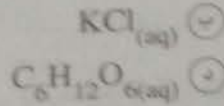
ⓐ الماء. ⓑ الأسيتون.

ⓒ الأسيتالدهيد. ⓓ حمض الأسيتيك.

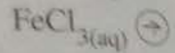
٨ أى المحاليل المائية الآتية - متساوية التركيز المولالى - يكون درجة غليانه هى الأكبر ؟ (المحمودية / البحيرة)



ⓐ $BaCl_{2(aq)}$



ⓑ $KCl_{(aq)}$

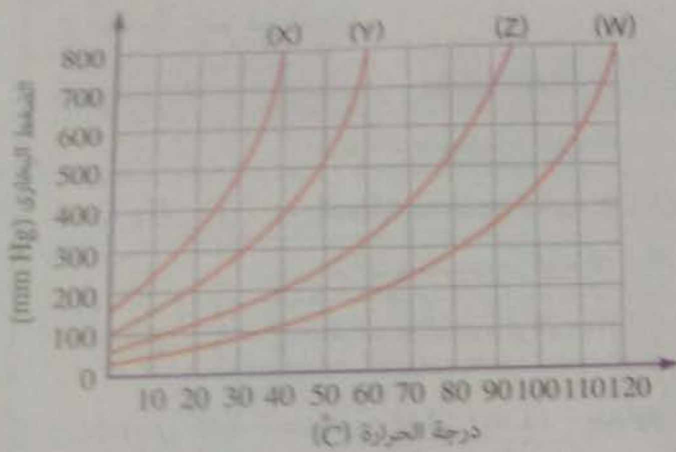


ⓒ $FeCl_{3(aq)}$

ⓓ $C_6H_{12}O_{6(aq)}$

٩ الشكل البيانى المقابل : يعبر عن العلاقة بين الضغط البخارى لأربعة سوائل نقية (W) ، (X) ، (Y) ، (Z) عند درجات حرارة مختلفة.

أى السوائل يكون درجة غليانه هى الأكبر ؟



ⓐ X

ⓑ Y

ⓒ Z

ⓓ W

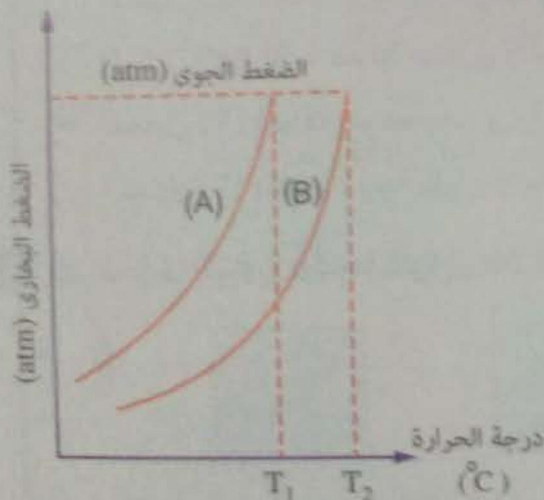
١٠ إذا كانت درجة غليان حمض الأسيتيك (at 1 atm) تساوى $118^\circ C$ ، فإن درجة غليانه (at 0.8 atm) تساوى ....

ⓐ $111^\circ C$ ⓑ $118^\circ C$ ⓒ $119^\circ C$ ⓓ $125^\circ C$

١١ إذا كانت درجة غليان مادة صلبة (X) تساوى $948^\circ C$ ، فعند ذوبانها فى الماء يتكون محلول درجة غليانه قد تكون .... (رشيد / البحيرة)

ⓐ $950^\circ C$ ⓑ $102^\circ C$ ⓒ $49^\circ C$ ⓓ $80^\circ C$

١٢ فى الشكل المقابل : إذا كانت T_1 درجة غليان المحلول (A) ، T_2 درجة غليان المحلول (B)، والمحلولان (A) ، (B) لهما نفس التركيز. فأى مما يأتى يعتبر صحيحًا ؟



ⓐ عدد مولات الأيونات المذابة فى المحلول (B) أكبر مما للمحلول (A).

ⓑ عدد مولات الجزيئات المذابة فى المحلولين متساوى.

ⓒ عدد مولات الجزيئات المذابة فى المحلول (A) أكبر مما للمحلول (B).

ⓓ عدد مولات الأيونات المذابة فى المحلولين متساوى.

١٣ أى المحاليل الآتية - لسكر المائدة فى الماء - يكون درجة غليانه هى الأكبر ؟

(أ) 1 mol/kg (ب) 0.9 mol/kg (ج) 0.5 mol/kg (د) 0.1 mol/kg

١٤ أى المحاليل المائية الآتية من المادة (X) غير المتطايرة يكون درجة غليانه هى الأقل ؟

(أ) محلول يحتوى على 3 mol من (X) فى 2 kg من الماء.

(ب) محلول يحتوى على 2 mol من (X) فى 1 kg من الماء.

(ج) محلول يحتوى على 1.5 mol من (X) فى 1.5 kg من الماء.

(د) محلول يحتوى على 0.5 mol من (X) فى 1 kg من الماء.

١٥ عند إضافة مادتين (A) ، (B) إلى ماء مقطر - كلٍ على حدى - يتكون محلولين لهما نفس درجة الغليان.

أى مما يأتى يعبر عن المحلولين ؟

الاختيارات	المحلول (A)	المحلول (B)
(أ)	كربونات صوديوم تركيزه 0.1 m	نترات كالسيوم تركيزه 0.2 m
(ب)	كربونات صوديوم تركيزه 0.1 m	نترات كالسيوم تركيزه 0.1 m
(ج)	نترات بوتاسيوم تركيزه 0.1 m	نترات كالسيوم تركيزه 0.1 m
(د)	نترات بوتاسيوم تركيزه 0.1 m	نترات كالسيوم تركيزه 0.2 m

١٦ أى المحاليل الآتية - متساوية التركيز (1 m) - يتساوى درجة غليانه مع درجة غليان محلول مائى من نترات الألومنيوم 1 m ؟

(أ) فوسفات الصوديوم. (ب) يوديد البوتاسيوم. (ج) كربونات الكالسيوم. (د) نترات الأمونيوم

انخفاض درجة تجمد المحلول

١٧ الجدول المقابل : يوضح الصيغ الكيميائية لأربعة محاليل مائية متساوية الحجم والتركيز.

المحلول	الصيغة الكيميائية
(W)	$NaCl$
(X)	$C_6H_{12}O_6$
(Y)	$CaCl_2$
(Z)	K_3PO_4

أى مما يأتى يعتبر صحيح ؟

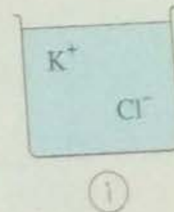
(أ) المحلول (Z) أعلاها درجة غليان وأقلها ضغط بخارى.

(ب) المحلول (W) أقلها ضغط بخارى وأقلها درجة غليان.

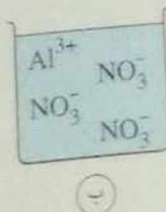
(ج) المحلول (Y) أعلاها ضغط بخارى وأعلاها درجة تجمد.

(د) المحلول (X) أعلاها درجة غليان وأعلاها درجة تجمد.

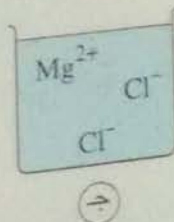
١٨ أى المحاليل الآتية - تركيزها المولارى 1 M - يكون درجة تجمده هى الأقل ؟



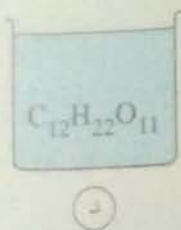
(أ)



(ب)



(ج)

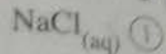
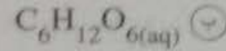
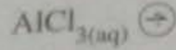
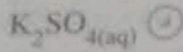


(د)

١٩ تم تحضير محلول بإذابة **1.25 mol** من مادة مجهولة فى **1000 g** من الماء النقى.
أى مما يأتى يمكن عن طريق قياسه استنتاج أن المذاب إلكتروليت أم لاإلكتروليت ؟

(أ) درجة حرارة الماء. (ب) درجة تجمد المحلول.
(ج) حجم المحلول. (د) التركيز المولارى للمحلول.

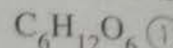
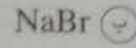
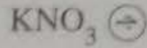
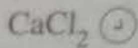
٢٠ أى المحاليل الآتية - متساوية التركيز - يكون درجة تجمده هو الأقل ؟


(أ) $NaCl_{(aq)}$

(ب) $C_6H_{12}O_{6(aq)}$

(ج) $AlCl_{3(aq)}$

(د) $K_2SO_{4(aq)}$

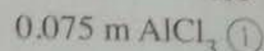
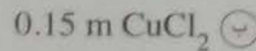
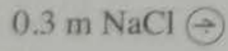
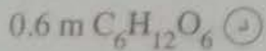
٢١ أى المحاليل الآتية - متساوية التركيز - يتجمد أولًا ؟ (الدلنجات / البحيرة)

(أ) محلول سكر الجلوكوز. (ب) محلول كربونات الصوديوم.
(ج) محلول كلوريد الصوديوم. (د) محلول كلوريد الألومنيوم.

٢٢ أى المحاليل المائية التالية - متساوية التركيز المولالى - يفضل استخدامه فى منع تكون الجليد على رصيف المشاة فى البلاد الباردة ؟


(أ) $C_6H_{12}O_6$

(ب) $NaBr$

(ج) KNO_3

(د) $CaCl_2$

٢٣ أى المحاليل المائية التالية يكون درجة تجمده هى الأقرب إلى درجة تجمد محلول مائى من $C_{12}H_{22}O_{11}$ تركيزه **0.3 m** ؟


(أ) $0.075\ m\ AlCl_3$

(ب) $0.15\ m\ CuCl_2$

(ج) $0.3\ m\ NaCl$

(د) $0.6\ m\ C_6H_{12}O_6$

٢٤ تعتمد الخواص الجمعية للمحاليل على ....

(أ) طبيعة المذيب. (ب) طبيعة المذاب. (ج) حجم المحلول. (د) عدد دقائق المذاب.

٢٥ ما تأثير زيادة عدد دقائق المذاب على كل من درجتى تجمد وغليان الماء النقى ؟ (الخصوص / القليوبية)

(أ) ترتفع كل من درجة التجمد ودرجة الغليان. (ب) ترتفع درجة التجمد و تنخفض درجة الغليان.
(ج) تنخفض كل من درجة التجمد و درجة الغليان. (د) تنخفض درجة التجمد و ترتفع درجة الغليان.

٢٦ أى مما يلى يعبر عن محلول سكر الجلوكوز (X) ومحلول ملح الطعام (Y) لهما نفس التركيز المولالى ؟

(أ) درجة غليان (X) أعلى من (Y). (ب) ضغط (X) البخارى أقل من (Y).
(ج) درجة غليان (X) تساوى (Y). (د) درجة تجمد (X) أعلى من (Y).

أسئلة مقالية ومسائل

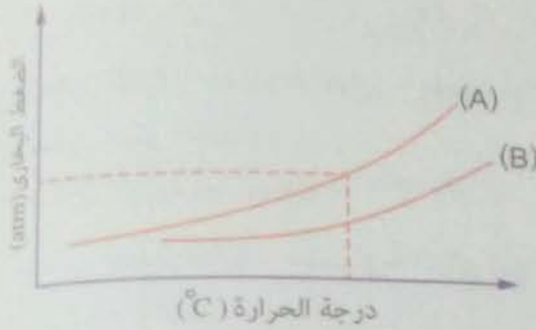
٢٧ علل لما يأتى :

(١) الضغط البخارى للمحلول أقل دائمًا من الضغط البخارى للمذيب النقى المكون له.
(٢) درجة غليان المحلول أعلى من درجة غليان الماء النقى. (إدفو / أسوان)
(٣) ارتفاع درجة غليان محلول كربونات الصوديوم عن درجة غليان محلول كلوريد الصوديوم الذى له نفس التركيز المولالى.
(٤) انخفاض درجة غليان الماء عن 100°C على قمم المرتفعات.
(٥) انخفاض درجة تجمد المحلول عن درجة تجمد المذيب النقى المكون له.
(٦) رش كميات كبيرة من الملح على الطرق فى البلاد الباردة عند سقوط الأمطار.

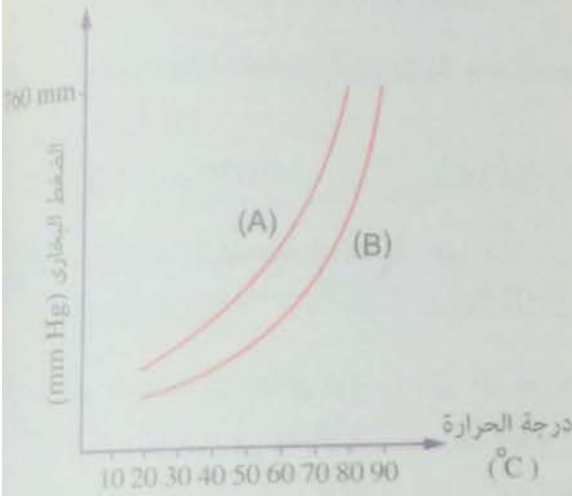
٢٨ ماذا يحدث عند تساوى الضغط البخارى للسائل النقى مع الضغط الجوى المعتاد ؟

٢٩ لديك محلولين حجم كل منهما 1 L ، يحتوى المحلول الأول على 10 g من سكر الجلوكوز $C_6H_{12}O_6$ ، بينما يحتوى المحلول الثانى على 10 g من سكر السكروز $C_{12}H_{22}O_{11}$.
هل المحلولين لهما نفس الضغط البخارى ؟ مع التفسير.
[C = 12 , H = 1 , O = 16]

٣٠ الشكل البيانى المقابل : يعبر عن العلاقة بين الضغط البخارى لسائلين نقيين (A) ، (B) عند درجات حرارة مختلفة.
أى السائلين تكون درجة غليانه هى الأكبر ؟ مع التفسير.



٣١ استنتج من الشكل المقابل :
(١) الرمز الدال على كل من :
١- المذيب النقى.
٢- المحلول.
(٢) درجة الغليان التقريبية لكل من المذيب النقى والمحلول.



٣٢ يغلى أحد المحاليل عند درجة حرارة T_2 ويغلى مذيب هذا المحلول عند T_1
احسب مقدار الارتفاع فى درجة الغليان.

٣٣ رتب المحاليل الآتية - متساوية التركيز - تصاعديًا حسب درجة الغليان :
* كربونات الصوديوم. * كلوريد الصوديوم. * سكر الجلوكوز. * فوسفات البوتاسيوم.

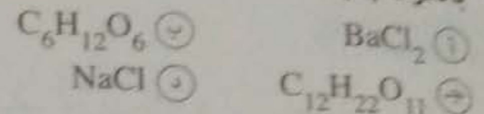
٣٤ • محلول NaCl تركيزه 1 m ودرجة غليانه W°C ودرجة تجمده X°C
• محلول NaCl تركيزه 2 m ودرجة غليانه Y°C ودرجة تجمده Z°C
قارن بين :
(١) درجتى الغليان (W) و (Y). (٢) درجتى التجمد (X) و (Z).

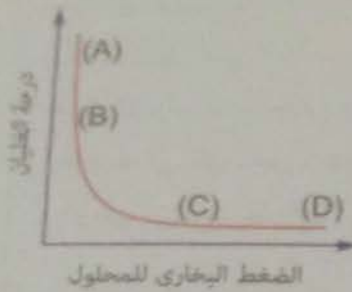
٣٥ أيهما يكون أقل (مع التفسير) :
درجة تجمد محلول KCl أم درجة تجمد محلول $CaCl_2$ ، علمًا بأن المحلولين لهما نفس التركيز.

٣٦ احسب درجة تجمد المحلول الناتج من ذوبان 2 mol من نترات الكالسيوم فى 1000 g من الماء.

أسئلة تقيس المستويات العليا فى التفكير

مجاب عنها تفصيليًا


اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة :



٣٧ الشكل البيانى المقابل : يعبر عن العلاقة بين درجة الغليان والضغط البخارى لأربعة محاليل مختلفة.
أى المركبات التالية يعبر عن المحلول المولالى المشار إليه بالحرف (A) ؟ (أبو النمرس / الجيزة)

ⓐ $BaCl_2$　ⓑ $C_6H_{12}O_6$　ⓒ $C_{12}H_{22}O_{11}$　ⓓ $NaCl$

٣٨ إذا تغيرت درجة غليان الماء النقى بمقدار $0.5°C$ عند إذابة مول من أيونات المذاب فيه، فإن درجة غليان المحلول المولالى من فوسفات البوتاسيوم، تساوى .... (الزيتون / القاهرة)

ⓐ $100.5°C$　ⓑ $99.5°C$　ⓒ $98°C$　ⓓ $102°C$

٣٩ درجة تجمد محلول كلوريد الصوديوم يحتوى على 29.25 g من الملح فى 1000 g ماء، تساوى .... [Na = 23 , Cl = 35.5] (المحمودية / البحيرة)

ⓐ $-1.86°C$　ⓑ $-3.75°C$　ⓒ $-4.8°C$　ⓓ zero

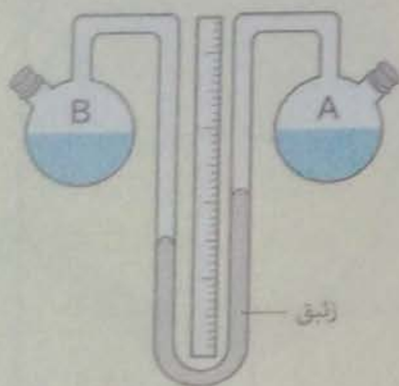
٤٠ إذا كانت درجة تجمد محلول مولالى من ملح صوديومى $-7.44°C$
ما الصيغة الكيميائية المحتملة لهذا الملح ؟ (العاشر من رمضان / الشرقية)

ⓐ Na_3PO_4　ⓑ $HCOONa$　ⓒ Na_2SO_4　ⓓ CH_3COONa

٤١ محلول إلكتروليتى XCl_n تركيزه 0.4 m ودرجة تجمده $-3.72°C$ ما قيمة n ؟ (إيتاى البارود / البحيرة)

ⓐ 2　ⓑ 3　ⓒ 4　ⓓ 5

أسئلة مقالية :

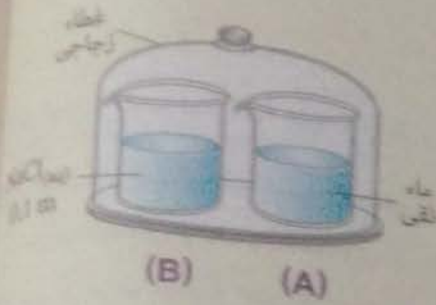


٤٢ الشكل المقابل يوضح تركيب جهاز من دورقين متصلين بأنبوب على هيئة حرف U يحتوى على كمية من الزئبق فى درجة حرارة الغرفة وتحت الضغط الجوى المعتاد ويحتوى أحد الدورقين على ماء نقى والآخر على ماء مالح وكلاهما لهما نفس الحجم :

(١) اكتب عاملان يؤثران فى الضغط البخارى للمحاليل.

(٢) أى الدورقين (A) أم (B) يحتوى على الماء النقى ؟ مع التفسير.

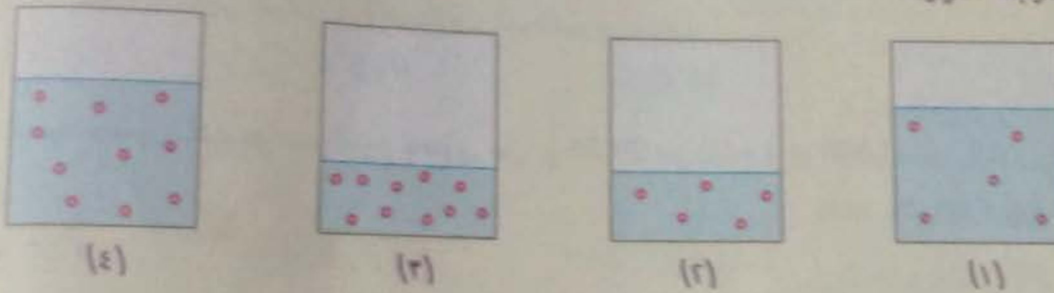
(٣) اقترح طريقة لمساواة مستوى الزئبق فى الأنبوبة U «دون اللجوء لفتح سدادتى الدورقين».



43 الشكل المقابل يعبر عن كأسين (A)، (B) تحتويان على X mL من الماء النقي ومحلول ملح NaCl تركيزه 0.1 m على الترتيب. ما التغير الحادث في حجمي السائلين الموجودين في الكأسين بعد الوصول إلى حالة الاتزان الديناميكي بين بخار الماء والسائل الموجود في كل كأس ؟ مع التفسير.

«بفرض ثبوت درجة الحرارة والضغط الخارجي».

44 الأشكال الآتية تعبر عن أربعة محاليل مائية تحتوى على نفس المذاب غير المتطاير في أواني مغلقة عند نفس درجة الحرارة :



(١) حدد رقم المحلول الذى له :

١- أعلى ضغط بخارى.

٢- أقل ضغط بخارى.

٣- أقل درجة تجمد.

٤- أعلى درجة غليان.

(٢) حدد رقمى المحلولين اللذين لهما نفس الضغط البخارى.

45 أى محاليل المركبات الآتية - متساوية التركيز المولالى - يكون درجة تجمده هى الأقرب لدرجة تجمد الماء؟ مع التفسير.

* كبريتات الألومنيوم. * نترات الصوديوم. * بيكربونات الكالسيوم.

46 يتحد العنصر (X) مع الصوديوم مكوناً ملح درجة تجمد محلوله المولالى -5.58°C ما الصيغة الكيميائية المحتملة لهذا الملح ؟

خواص المخاليط

- سبق فى الدرس الأول تصنيف المخاليط إلى :

١ محاليل ٢ معلقات ٣ غرويات

- وفيما يلى نتعرف على الخواص الفيزيائية لكل منها :

١ المحاليل

- المحلول : مخلوط متجانس قطر الدقائق المكونة له أقل من 1 nm

خواص المحلول

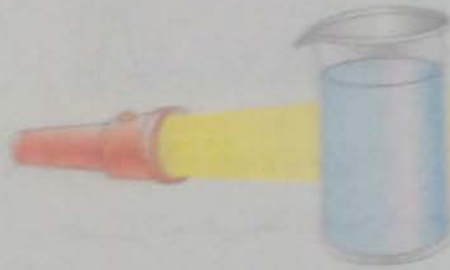
(١) مخلوط متجانس.

(٢) يتكون من دقائق (أيونات أو جزيئات) قطر كل منها أقل من 1 nm

(٣) لا يمكن تمييز الدقائق المكونة له بالعين المجردة أو بالمجهر.

(٤) تتوزع الدقائق المكونة المحلول فيه بشكل منتظم، لذا يكون متماثلًا ومتجانسًا فى تركيبه وخواصه.

(٥) يسمح بنفاذ الضوء الساقط عليه.



المحلول لا يشتت الضوء الساقط عليه

٢ المعلقات

- المعلق : مخلوط غير متجانس قطر الدقائق المكونة له أكبر من 1000 nm

خواص المعلق

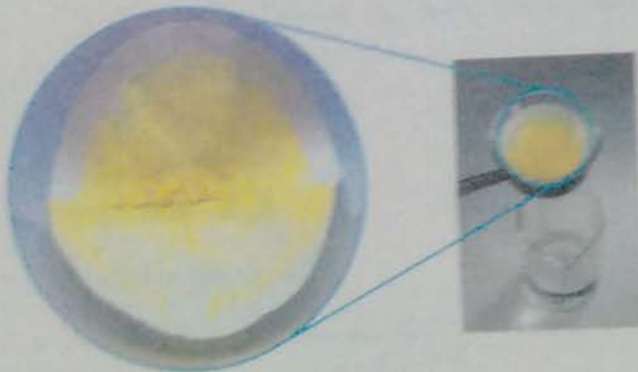
(١) مخلوط غير متجانس.

(٢) يتكون من دقائق قطر كل منها أكبر من 1000 nm

(٣) يمكن تمييز الدقائق المكونة له بالعين المجردة.

(٤) تترسب الدقائق المكونة له، إذا ترك بدون رج.

(٥) يمكن فصل مكوناته بالترشيح، حيث تحتجز ورقة الترشيح الدقائق الصلبة المعلقة، فى حين ينفذ الماء من خلالها.



يمكن فصل دقائق المعلق بالترشيح

- من أمثلة المعلقات :
  - مخلوط مسحوق الطباشير فى الماء.
  - مخلوط حبيبات الرمل فى الماء.

٢ الغرويات

* الغروى : مخلوط غير متجانس قطر الدقائق المكونة له يتراوح ما بين (1 : 1000 nm).

خواص الغروى

(١) مخلوط غير متجانس (يبدو متجانس ظاهريًا).

(٢) يتكون من دقائق تتراوح أقطارها ما بين 1 : 1000 nm

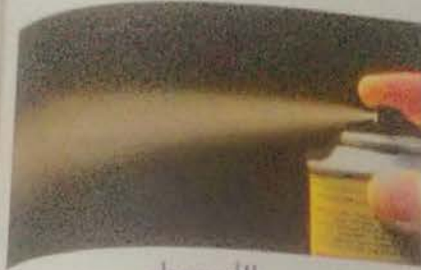
(٣) يمكن تمييز الدقائق المكونة له بالمجهر فقط.

(٤) لا تترسب الدقائق المكونة له، إذا ترك بدون رج.

(٥) لا يمكن فصل مكوناته بالترشيح.

(٦) يختلف شكله باختلاف تركيزه، فعند :

- زيادة تركيزه يأخذ شكل الحليب أو السحب.
- تخفيفه تخفيفًا شديدًا، يبدو رائق (صافى).



الأيروسول
من الغرويات التى تأخذ شكل السحب

ظاهرة تندال

* المحلول الحقيقى ينفذ الضوء الساقط عليه لصغر أقطار الدقائق المكونة له، بينما الغروى يشتته للكبر النسبى لأقطار دقائقه، وتعرف هذه الظاهرة بظاهرة تندال.

المحلول ينفذ الضوء بينما الغروى يشتته
«ظاهرة تندال»

علل : النظام الغروى حالة وسط بين المحلول و المعلق.

لأن أقطار الدقائق المكونة للغروى (1 : 1000 nm) أكبر من أقطار الدقائق المكونة للمحلول (أقل من 1 nm) وأصغر من أقطار الدقائق المكونة للمعلق (أكبر من 1000 nm).

الأنظمة الغروية

◂ يتكون النظام الغروى من :

- دقائق غروية تعرف بالصنف المنتشر (يقابل المذاب فى المحلول).
- وسط تنتشر فيه الدقائق الغروية يعرف بوسط الانتشار (يقابل المذيب فى المحلول).

للاطلاع فقط

* طريقة عمل جل طبيعي للشعر :
- تغلى ملعقة كبيرة من بذور الكتان فى ماء لمدة ٥ دقائق.
- يصفى الخليط باستخدام قطعة ش... ويمكن إضافة رائحة ولون إليه.

◂ والجدول التالى يوضح بعض أنواع الأنظمة الغروية وأمثلة لها :

النظام		أمثلة
الصنف المنتشر	وسط الانتشار	
غاز	سائل	• الكريمة. • زلال البيض المخفوق.
	صلب	حلوى الهلام المصنوعة من السكر
سائل	غاز	رذاذ الأيروسولات
	سائل	• مستحلب الزيت والخل. • المايونيز.
	صلب	چل الشعر
صلب	غاز	الغبار أو التراب فى الهواء
	سائل	• الدهانات. • الدم. • النشا فى الماء.

حلوى الهلام (غزل البنات) نظام غروى غاز (الهواء) فى صلب (السكر)

الدهانات نظام غروى صلب (مسحوق التلوين) فى سائل (المذيب)

؟ ماذا يحدث عند : خفق كمية من البيض باستخدام المضرب الكهربائى ؟

يتكون غروى من نوع غاز (الهواء) فى سائل (البيض).

؟ علل : لا يوجد نظام غروى غاز فى غاز.

لأن الغازات تمتزج ببعضها مكونة مخاليط متجانسة (محاليل)، والغروى خليط غير متجانس.

طرق تحضير الغرويات

◂ تُقسم طرق تحضير الغرويات إلى طريقتين، هما :

أ طريقة الانتشار. ب طريقة التكثيف.

أ طريقة الانتشار

◂ يتم فيها تفتيت الدقائق كبيرة الحجم إلى دقائق بحجم دقائق الغروى، ثم تضاف إلى وسط الانتشار مع التقليب.

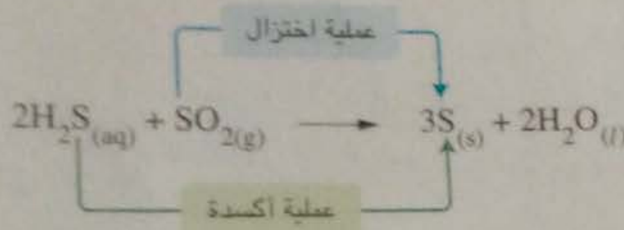
◂ **مثال :** عند تقليب النشا فى الماء ثم التسخين يتكون غروى بطريقة الانتشار ... علل؟

لتفتيت دقائق النشا كبيرة الحجم إلى دقائق أصغر تنتشر فى الماء (وسط الانتشار).

ب طريقة التكثيف

- يتم فيها تجميع الدقائق صغيرة الحجم إلى دقائق بحجم دقائق الغروى، وذلك عن طريق بعض العمليات
  - التحلل المائى.
  - الأكسدة و الاختزال.
- مثال :
  عند تفاعل محلول كبريتيد الهيدروجين مع غاز ثانى أكسيد الكبريت يتكون غروى بطريقة التكثيف ... لتجمع ذرات الكبريت فى الماء بحجم دقائق الغرويات.

? اكتب المعادلة المعبرة عن تفاعل محلول كبريتيد الهيدروجين مع غاز ثانى أكسيد الكبريت لتكوين نظام غروى من ذرات الكبريت فى الماء، موضحًا عمليتى الأكسدة والاختزال.



* الجدول التالى يوضح أوجه المقارنة بين خواص المحلول و الغروى و المعلق :

أوجه المقارنة	المحلول	الغروى	المعلق
التجانس	مخلوط متجانس	مخلوط غير متجانس	مخلوط غير متجانس
قطر الدقائق المكونة له	أقل من (1 nm)	تتراوح ما بين (1 : 1000 nm)	أكبر من (1000 nm)
تمييز الدقائق	لا يمكن تمييز الدقائق المكونة له بالعين المجردة أو بالمجهر	يمكن تمييز الدقائق المكونة له بالمجهر فقط	يمكن تمييز الدقائق المكونة له بالعين المجردة
ترسب الدقائق بعد الرج	لا تترسب	لا تترسب	تترسب
فصل الدقائق بالترشيح	لا يمكن فصلها	لا يمكن فصلها	يمكن فصل معلق الصلب فى السائل

علل :

(١) يذوب سكر المائدة فى الماء مكونًا محلول، بينما ينتشر مسحوق اللبن المجفف فى الماء مكونًا غروى. (أسوان / أسوان)

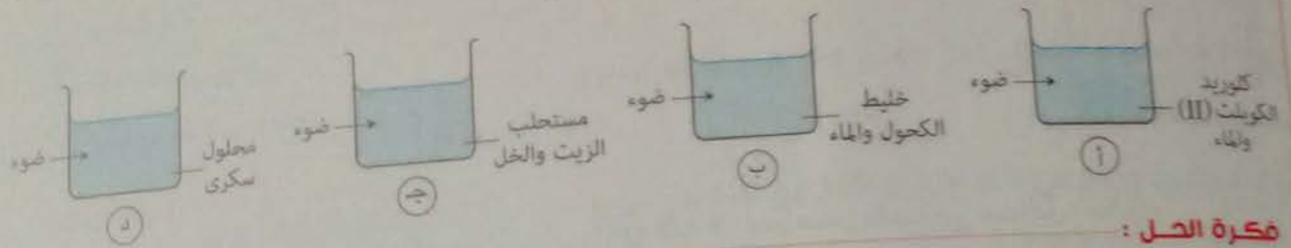
لأن أقطار دقائق السكر المكونة للمحلول تكون أقل من 1 nm ، ولا يمكن تمييزها بالعين المجردة أو المجهر، بينما أقطار دقائق مسحوق اللبن المجفف المكونة للغروى تتراوح ما بين (1 : 1000 nm) ويمكن تمييزها بالمجهر فقط.

(٢) ينتج عن تقليب مسحوق الطباشير فى الماء نظام معلق.

لأن أقطار دقائق مسحوق الطباشير المكونة للمعلق تكون أكبر من 1000 nm ويمكن تمييزها بالعين المجردة.

Worked Example

ما الكأس الذى يعمل السائل الموجود فيه على تشتيت الضوء ؟



فكرة الحل :

مستحلب الزيت والخل من الغرويات التى تشتت الضوء الساقط عليها.

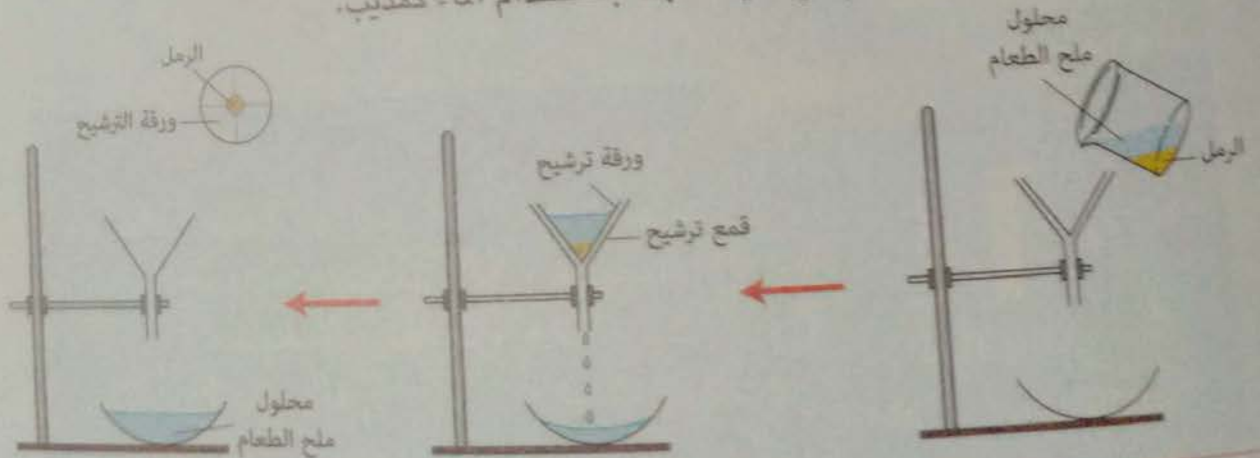
الحل : الاختيار الصحيح : جـ

طرق فصل المخاليط

* من طرق فصل المخاليط :

١ الترشيح

- عملية فصل مكونات خليط من مواد صلبة بعضها قابل للذوبان والبعض عديم الذوبان، باستخدام قمع ترشيح و ورقة ترشيح.
- **مثال :** فصل الرمل عن ملح الطعام فى خليط منهما باستخدام الماء كمذيب.

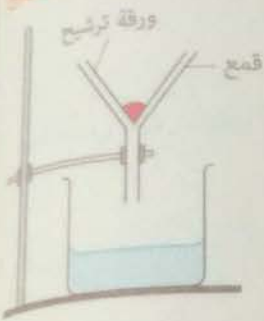


٢ التبخير

- عملية فصل مادة صلبة مذابة فى محلول بالتسخين.
- مثال :

فصل ملح الطعام من محلول ملحى بالتسخين حتى تمام تبخير الماء.

Worked Example



ما الخليط الذى يمكن فصل مكوناته بالطريقة الموضحة بالشكل المقابل ؟

Ⓐ نحاس ومحلول مائى من كلوريد نحاس (II).
Ⓑ محلول مائى من كلوريد نحاس (II) وكلوريد صوديوم.
Ⓒ ماء وكحول إيثيلى.
Ⓓ إيثيلين جليكول وماء.

فكرة الحل :

∵ النحاس لا يذوب فى محلول كلوريد النحاس (II) لأنه لا يحل محل نفسه فى محاليل أملاحه.
∴ يمكن فصلهما عن بعضهما بطريقة الترشيح.

الحل : الاختيار الصحيح : Ⓐ

أسئلة الاختيار من متعدد

1 الدقائق المكونة للمحلول ......

أ غير مرئية.
ب مرئية.
ج يمكن فصلها بالترشيح.
د تشتت الضوء.

2 عند إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى محلول حمض الهيدروكلوريك، يتكون ......

أ مخلوط يمكن تمييز مكوناته بالمجهر.
ب معلق متجانس ظاهريًا.
ج محلول قطر دقائقه أقل من 1 nm
د مخلوط متجانس يمكن فصل دقائقه بالترشيح

3 يتكون المخلوط المتجانس من دقائق قطر كل منها قد يساوي ......

أ 10000 nm
ب 980 nm
ج 100 nm
د 0.1 nm

4 عند تقليب 38 g من NaCl في 100 g من الماء عند درجة حرارة 90°C يختفي NaCl تمامًا، أي مما يلي يُعد صحيحًا ؟

أ يتكون مركب غير متجانس من NaCl
ب الخليط الناتج يمكن فصل دقائقه بالترشيح
ج عند التبريد يتكون محلول مشبع من NaCl
د الخليط المتكون يشتت الضوء الساقط عليه

5 مسحوق ملح الطعام يعتبر ......

أ مركب.
ب محلول.
ج غروي.
د معلق.

6 كل مما يأتي يعتبر من الأنظمة المعلقة عدا ......

أ المضادات الحيوية التي يلزم رجها قبل الاستعمال.
ب الأمطار الموحلة.
ج القهوة.
د المشروبات الغازية.

7 عند سقوط شعاع ضوئي على كأس تحتوي على خليط من الماء والطمي، فإنه يتشتت ويستدل من ذلك على أنه من ......

أ الأنظمة الغروية.
ب المخاليط المتجانسة.
ج الأنظمة المعلقة.
د المحاليل.

8 الجدول المقابل : يوضح أقطار دقائق بعض المخاليط.

المخلوط	قطر الدقائق (nm)
(A)	0.2
(B)	300
(C)	1200

أي مما يأتي يعتبر صحيحًا ؟

أ المخلوط (A) ينفذ الضوء الساقط عليه.
ب المخلوط (B) يمكن فصل دقائقه بالترشيح.
ج المخلوط (C) لا تترسب دقائقه بعد الرج.
د المخلوطين (A) ، (C) كلاهما غير متجانس.

٩ تتشتت حزمة ضوئية عند سقوطها على ....
(أ) ملح وماء. (ب) سكر وماء.
(ج) نشا وماء. (د) ماء.

١٠ المذيب في المحلول يقابله في النظام الغروي ....
(أ) الصنف المنتشر. (ب) المذاب.
(ج) وسط الانتشار. (د) المعلق.

١١ تعتبر كل من حلوى الهلام ومسحوق الطباشير في الماء من ....
(أ) الغرويات. (ب) المعلقات.
(ج) المخاليط غير المتجانسة. (د) المحاليل.

١٢ مستحلب الزيت والخل يعبر عن ....
(أ) ذوبان سائل في غاز. (ب) انتشار سائل في غاز.
(ج) ذوبان سائل في سائل. (د) انتشار سائل في سائل.

١٣ الدم نظام غروي من النوع ....
(أ) غاز في غاز. (ب) صلب في سائل.
(ج) غاز في صلب. (د) سائل في غاز.

١٤ الشكل المقابل : لعبوة مايونيز وهو عبارة عن بيض منتشر في زيت بالإضافة إلى مكونات أخرى. ما نوع المايونيز كخليط ؟

(أ) محلول متجانس. (ب) معلق متجانس ظاهريًا.
(ج) غروي متجانس ظاهريًا. (د) معلق غير متجانس.

١٥ الفوم والمعروف عند العامة باسم الإسفنج الصناعي يعتبر نوعًا من الأنظمة الغروية المشابهة لنوع ....

(أ) جل الشعر. (ب) الدم.
(ج) زلال البيض المخفوق. (د) حلوى الهلام.

١٦ يتشابه الجيلي مع جل الشعر في أن كلاهما من ....
(أ) المخاليط المتجانسة. (ب) المحاليل.
(ج) مخاليط سائل في صلب. (د) المعلقات.

١٧ كل مما يأتي يعتبر من الغرويات، عدا ....
(أ) مسحوق لبن البودرة في الماء. (ب) دقائق الغبار في الهواء.
(ج) مسحوق نترات النيكل (II) في الماء. (د) الدهانات.

١٨ فقاعات الصابون تعتبر من الأنظمة التى ينتشر فيها .... (مغاغة / المنيا)

(أ) غاز فى غاز.
(ب) غاز فى سائل.
(ج) سائل فى غاز.
(د) غاز فى صلب.

١٩ عند رج زجاجة مياه غازية غير مثلجة، يحدث فوران ويتكون الغروى (X) عند فتح غطاء الزجاجة.

ما نوع الغروى (X) ؟

(أ) غاز فى سائل.
(ب) سائل فى صلب.
(ج) سائل فى غاز.
(د) صلب فى غاز.

٢٠ يتفق كل من مخلوط چل الشعر ومخلوط ملح الطعام فى الكيروسين فى أنهما .... (غرب المنصورة / الدقهلية)

(أ) يصنفان كمخاليط غير متجانسة.
(ب) يصنفان كمحاليل.
(ج) يصنفان كغرويات.
(د) حالة وسط بين المحلول والمعلق.

٢١ يمكن تحضير الغرويات عن طريق .... (ديرمواس / المنيا)

(أ) التبخير.
(ب) الانتشار.
(ج) الغليان.
(د) الترشيح.

٢٢ عند إضافة قليل من مسحوق نشا الذرة إلى الماء الدافئ مع التقليب الجيد يتكون خليط لا يمكن إعادة فصله بالترشيح، أى مما يأتى يعبر عن نوع هذا الخليط ؟

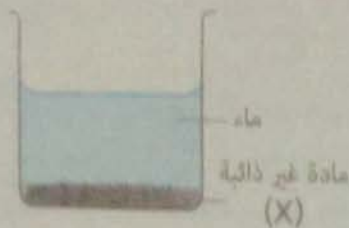
الاختيارات	متجانس	محلول	معلق	غروى
(أ)	✗	✓	✗	✓
(ب)	✓	✓	✗	✗
(ج)	✗	✗	✗	✓
(د)	✓	✗	✓	✗

٢٣ تجميع الدقائق صغيرة الحجم إلى دقائق يصل حجمها إلى 500 nm يمثل عملية .... (العاشر من رمضان / الشرقية)

(أ) تحلل مائى.
(ب) انتشار.
(ج) تبلر.
(د) ترشيح.

طرق فصل المخاليط

٢٤ ما الطريقة المناسبة لفصل المادة (X) عن الماء، من الخليط الموضح بالشكل المقابل ؟



(أ) التقطير البسيط.
(ب) التبخير.
(ج) الترشيح.
(د) الفصل المغناطيسى.

٢٥ تستخدم عملية الترشيح لفصل مكونات خليط ....

(أ) البيبسى.
(ب) كلوريد الكوبلت (II) فى الماء.
(ج) كبريتات النحاس (II) فى الماء.
(د) كلوريد الكوبلت (II) فى الكيروسين.

٢٦ أى من طرق الفصل الآتية تثبت أن كلوريد الصوديوم يعمل كمذاب فى ماء البحر ؟

(أ) التكثيف.
(ب) التقطير التجزيئى.
(ج) التبخير.
(د) الترشيح.

أسئلة مقالية ومسائل

٢٧ علل لما يأتى :

(١) يمكن التمييز بمجرد النظر بين المعلق والغروى.

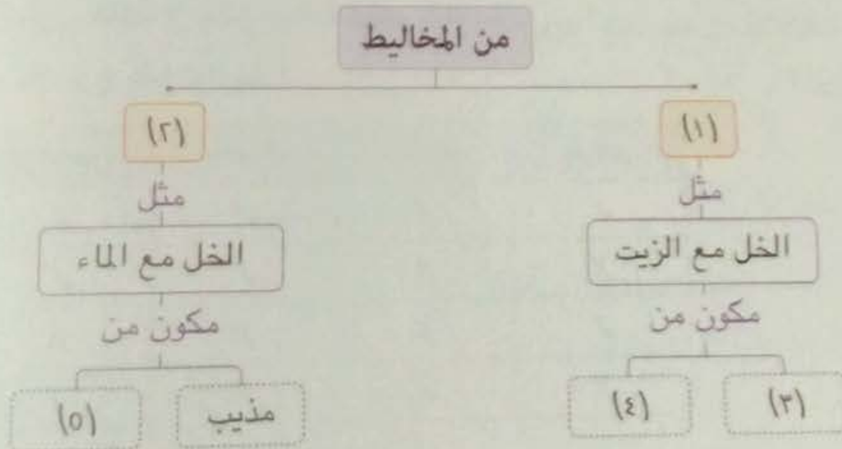
(٢) يذوب سكر المائدة فى الماء مكونًا محلولًا، بينما ينتشر مسحوق اللبن المجفف فى الماء مكونًا غروى

(٣) قدرة الغروى على تشتيت الضوء الساقط عليه.

(٤) النظام الغروى حالة وسط بين المحلول والمعلق.

(٥) لا يوجد نظام غروى غاز فى غاز.

٢٨ اكتب ما يعبر عنه الأرقام من (١) : (٥) فى المخطط التالى :



٢٩ المخاليط تصنف إلى : محاليل، معلقات، غرويات.

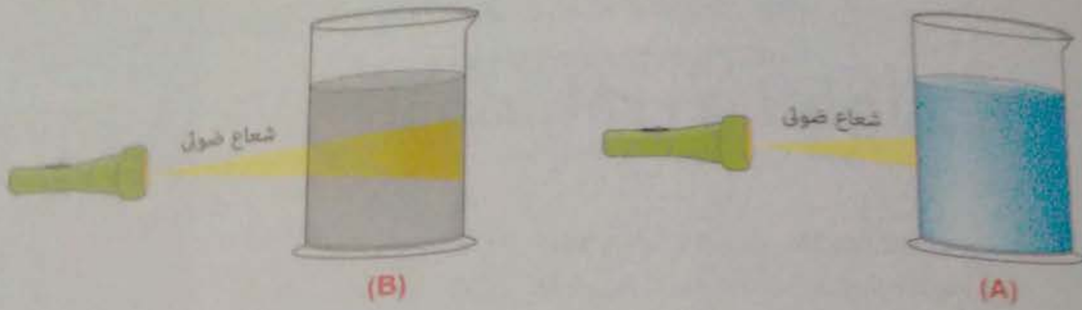
حدد نوعين منهما لا يمكن فصلهما عن بعضهما بالترشيح.

٣٠ هل يمكن الحصول على الأملاح من مياه المحيطات بالترشيح ؟ مع التفسير.

٣١ «ثانى أكسيد الكربون فى النيتروجين من أمثلة الغرويات». وضح الخطأ فى هذه العبارة ؟ مع التفسير

٣٢ كيف يمكنك التمييز بين خليط كلوريد الصوديوم فى الماء و خليط النشا فى الماء ؟ «بدون مجهر».

٢٣ أمر شعاع ضوئى على مخلوطين مختلفين بالكأسين (A) ، (B) :



(١) أى منهما يعتبر من الغرويات ؟ مع التفسير.

(٢) ما نوع المخلوط الموجود فى الكأس الأخرى ؟ مع التفسير.

أسئلة تقيس المستويات العليا فى التفكير

مجاب عنها تفصيليًا

اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة :

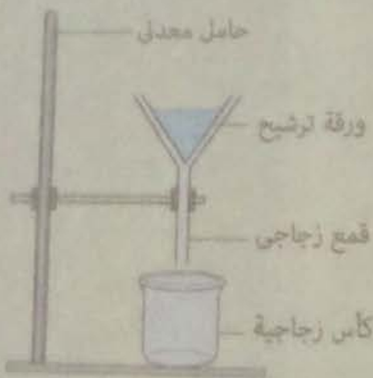
٢٤ أجرى أحد الطلاب التجارب الآتية لمعرفة نوع الخليط المتكون من رج الزئبق فى النفط (زيت البترول) :

	التجربة	المشاهدة
(١)	عند إسقاط حزمة ضوئية على الخليط	يحدث تشتت للضوء
(٢)	عند ترك الخليط لعدة دقائق بعد رجه	يترسب الزئبق فى النفط
(٣)	عند صب الخليط فى قمع به ورقة ترشيح	ينفصل الزئبق عن النفط

بالاستدلال بمشاهدات التجارب السابقة، ما نوع هذا الخليط ؟

Ⓐ محلول. Ⓑ غروى. Ⓒ معلق. Ⓓ مزيج.

٢٥ **أجريت عملية ترشيح لخليط سائل باستخدام الجهاز الموضح بالشكل المقابل، وجد فى نهاية التجربة أن كتلة ورقة الترشيح الجافة بعد انتهاء التجربة لم تتغير عن كتلتها قبل استخدامها، ماذا تتوقع أن يكون نوع هذا الخليط ؟ قد يكون ....**



Ⓐ محلول أو غروى فقط.

Ⓑ معلق أو محلول فقط.

Ⓒ غروى أو معلق فقط.

Ⓓ محلول أو معلق أو غروى.

الفصل الثانى

الأحمـاض و القواعـد

الدرس الأول	من :	استخدامات الأحمـاض والقواعـد
	إلى :	ما قبل تصنيف الأحمـاض والقواعـد
الدرس الثانى	من :	تصنيف الأحمـاض والقواعـد
	إلى :	ما قبل الأمـلاح
الدرس الثالث	من :	الأمـلاح
	إلى :	نهاية الفصل.

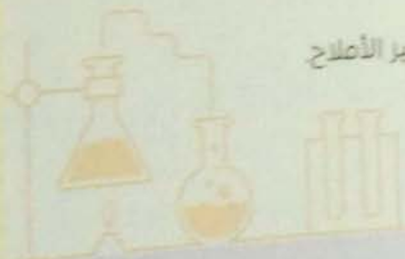
مخرجات التعلم :

بعد دراسة هذا الفصل يجب أن يكون الطالب قادرًا على أن :

(١) يذكر بعض استخدامات ومصادر الأحماض والقواعد.
(٢) يحدد الخواص العامة لكل من الحمض والقاعدة.
(٣) يذكر تعريف الحمض والقاعدة تبعًا لنظرية (أرهينيوس / برونشتد - لورى / لويس) مع ذكر أمثلة ...
(٤) يفسر تفاعل التعادل تبعًا لنظرية أرهينيوس.
(٥) يصنف الأحماض تبعًا لـ (قوتها / مصدرها / عدد قاعديتها)
(٦) يقارن بين الأحماض القوية و الأحماض الضعيفة.
(٧) يصنف القواعد تبعًا لـ (قوتها / تركيبها الجزيئى)
(٨) يقارن بين القواعد القوية و القواعد الضعيفة.
(٩) يستخدم الأدلة فى معرفة نوع المادة.
(١٠) يعبر عن الأملاح بصيغ كيميائية توضح مكوناتها.
(١١) يذكر طرق تحضير الأملاح مع ذكر أمثلة لكل منها.
(١٢) يقدر أهمية الأحماض والقواعد بالنسبة للإنسان.
(١٣) يقدر عظمة الخالق فى توفيره لأنواع مختلفة من المواد لخدمة البشرية.

أهم العناصر

- استخدامات الأحماض و القواعد
- خواص الأحماض والقلويات (القواعد).
- نظريات تعريف الأحماض والقواعد
- تصنيف الأحماض.
- تصنيف القواعد
- الكشف عن الأحماض والقواعد
- الأملاح
- طرق تحضير الأملاح



أهم المفاهيـم

- حمض أرهينيوس.
- حمض برونشتد - لورى
- القاعدة المرافقة
- حمض لويس
- الأحماض القوية
- قاعدية الحمض.
- الأحماض ثنائية القاعدية
- القواعد القوية
- القلويات
- الرقم الهيدروجينى pH
- قاعدة أرهينيوس
- قاعدة برونشتد - ...
- الحمض المرافق
- قاعدة لويس
- الأحماض الضعـ...
- الأحماض أحادية ا...
- الأحماض ثلاثية ا...
- القواعد الضعيفـ...
- الأدلة (الكواشف...

استخدامات الأحماض و القواعد

◂ تدخل الأحماض حاليًا فى الكثير من الصناعات الكيميائية،

مثل :

- الأسمدة.
- الأدوية.
- بطاريات السيارات.
- المتفجرات.
- البلاستيك.

◂ الخل محلول مخفف من حمض الأسيتيك وهو من أقدم المحاليل الحامضية التى اكتشفها الإنسان قديمًا ويُستخدم فى إعداد بعض الأطعمة وعمليات التنظيف.

◂ كذلك تدخل القواعد فى الكثير من الصناعات الكيميائية،

مثل :

- الصابون.
- الأدوية.
- المنظفات الصناعية.
- الأصباغ.

تدخل الأحماض و القواعد فى صناعة الأدوية

المنظفات الصناعية مواد قاعدية

الليمون و الطماطم من المواد الحامضية

◂ الجدولان التاليان يوضحان بعض المنتجات الطبيعية و الصناعية الشهيرة و الأحماض أو القواعد الداخلة فى تركيبها (تحضيرها) :

المنتجات	الأحماض الداخلة فى تركيبها
النباتات الحامضية (الليمون ، البرتقال ، الطماطم)	• حمض السيتريك. • حمض الأسكوربيك.
منتجات الألبان (الجبن ، الزبادى)	حمض اللاكتيك
المشروبات الغازية	• حمض الكربونيك. • حمض الفوسفوريك.

المنتجات	القواعد الداخلة فى تركيبها
الصابون	هيدروكسيد الصوديوم
صودا الخبز	بيكربونات الصوديوم
صودا الغسيل	كربونات الصوديوم المتهدرتة

خواص الأحماض و القلويات (القواعد)

◂ يمكن المقارنة بين بعض الخواص العامة لكل من الأحماض و القلويات (القواعد)، كالتالى :

الأحماض

(١) ذات طعم لاذع.

(٢) تحمِّر : • صبغة عباد الشمس البنفسجية.

• ورقة عباد الشمس الزرقاء المبللة بالماء.

الأحماض تحمِّر صبغة عباد الشمس

القلويات (القواعد)

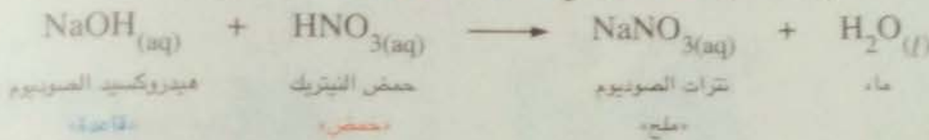
(١) ذات طعم قابض وملمس صابونى.

(٢) تزرِّق : • صبغة عباد الشمس البنفسجية.

• ورقة عباد الشمس الحمراء المبللة بالماء.

القلويات تزرِّق صبغة عباد الشمس

(٣) تتفاعل الأحماض مع القلويات (القواعد) مكونة ملح و ماء



$$NaOH_{(aq)} + HNO_{3(aq)} \longrightarrow NaNO_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$$

هيدروكسيد الصوديوم «قاعدة» + حمض النيتريك «حمض» ← نترات الصوديوم «ملح» + ماء

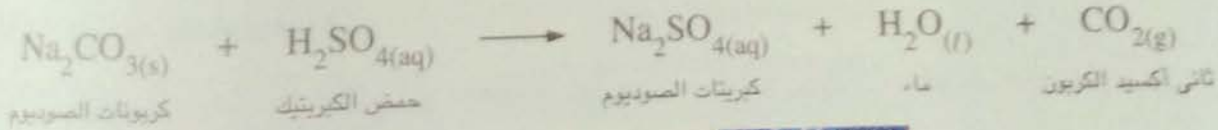
◂ تتفاعل الأحماض مع :

• الفلزات النشطة، مكونة ملح الحمض ويتصاعد غاز الهيدروجين H_2 الذى يشتعل بفرقعة عند تقريب شظية مشتعلة إليه.

$$Zn_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow ZnCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$$

خارصين + حمض الهيدروكلوريك ← كلوريد الخارصين + هيدروجين

• أملاح الكربونات أو البيكربونات محدثة فوران لتصاعد غاز ثانى أكسيد الكربون CO_2 الذى يعكر محلول ماء الجير الرائق.



$$Na_2CO_{3(s)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$$

كربونات الصوديوم + حمض الكبريتيك ← كبريتات الصوديوم + ماء + ثانى أكسيد الكربون

يتعكر محلول ماء الجير الرائق عند إمرار غاز CO_2 فيه لفترة قصيرة

نظريات تعريف الأحماض و القواعد

- ملاحظة الخواص الظاهرية للأحماض والقواعد، تقودنا إلى ما يعرف بالتعريف التجريبي (التنفيذي) لها وهو يُعد تعريفًا قاصرًا، لأنه يقوم على الملاحظة فقط دون وصف أو تفسير الخواص غير المرئية للأحماض والقواعد والتي أدت إلى سلوك كل منها.
- لذا ظهرت عدة نظريات للوصول إلى تعريف أكثر شمولاً يعطي فرصة التنبؤ بسلوك هذه المواد من خلال الدراسات والتجارب، ومن هذه النظريات :

١ نظرية أرهينيوس　٢ نظرية برونشتد - لورى　٣ نظرية لويس

١ نظرية أرهينيوس 1884

- لاحظ أرهينيوس أن المحاليل المائية للأحماض والقواعد توصل التيار الكهربي، فاستنتج من ذلك أنها تذوب (تتأين أو تتفكك) في الماء، مكونة أيونات موجبة وأيونات سالبة ويتضح ذلك فيما يلي :

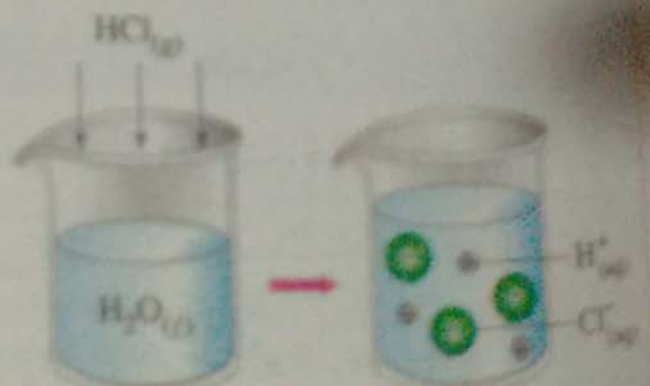
ملحوظة

المركبات التساهمية مثل كلوريد الهيدروجين تتأين في الماء، بينما المركبات الأيونية مثل هيدروكسيد الصوديوم تتفكك في الماء.

ذوبان كلوريد الهيدروجين في الماء

عند ذوبان غاز كلوريد الهيدروجين (HCl) في الماء، فإنه يتأين إلى أيونات هيدروجين موجبة (H^+) وأيونات كلوريد (Cl^-)

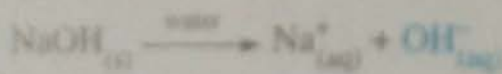
$$HCl_{(g)} \xrightarrow{water} H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$



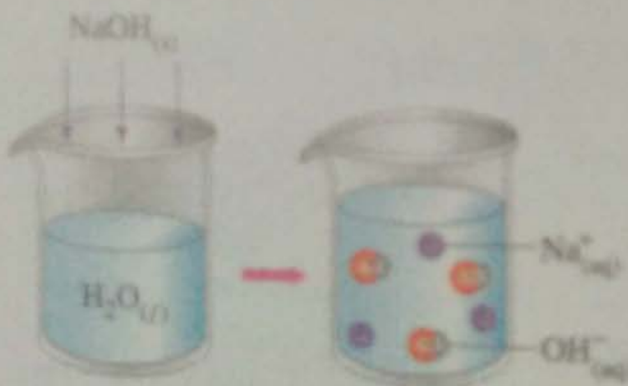
عند ذوبان غاز $HCl_{(g)}$ في الماء تنتج أيونات $H^+_{(aq)}$

ذوبان هيدروكسيد الصوديوم في الماء

عند ذوبان هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) في الماء، فإنه يتفكك إلى أيونات صوديوم موجبة (Na^+) وأيونات هيدروكسيد (OH^-)



$$NaOH_{(s)} \xrightarrow{water} Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$



عند ذوبان $NaOH_{(s)}$ في الماء تنتج أيونات $OH^-_{(aq)}$

وبناءً على ذلك عرف أرهينيوس الحمض و القاعدة، كالتالى

حمض أرهينيوس : المادة التى تذوب فى الماء وتعطى أيونًا أو أكثر من أيونات الهيدروجين الموجبة H^+

قاعدة أرهينيوس : المادة التى تذوب فى الماء وتعطى أيونًا أو أكثر من أيونات الهيدروكسيد OH^-

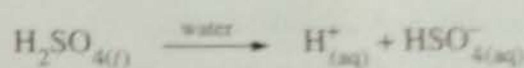
ويتضح من نظرية أرهينيوس أن

حمض أرهينيوس لابد أن يحتوى على مصدر لأيونات الهيدروجين الموجبة H^+

قاعدة أرهينيوس لابد أن تحتوى على مصدر لأيونات الهيدروكسيد OH^-

وبالتالى

يعمل حمض أرهينيوس على زيادة تركيز أيونات الهيدروجين الموجبة H^+ فى المحاليل المائية



$$H_2SO_{4(l)} \xrightarrow{water} H^+_{(aq)} + HSO^-_{4(aq)}$$

حمض كبريتيك

تعمل قاعدة أرهينيوس على زيادة تركيز أيونات الهيدروكسيد OH^- فى المحاليل المائية

$$KOH_{(s)} \xrightarrow{water} K^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

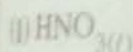
هيدروكسيد بوتاسيوم

ملحوظة

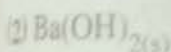
يمكن التعبير عن أيون الهيدروجين الموجب H^+ فى المحاليل المائية بأيون الهيدرونيوم H_3O^+

Worked Example

أى المواد الآتية يمثل [حمض أرهينيوس / قاعدة أرهينيوس] ؟ مع تفسير إجابتك.



(1) $HNO_{3(l)}$



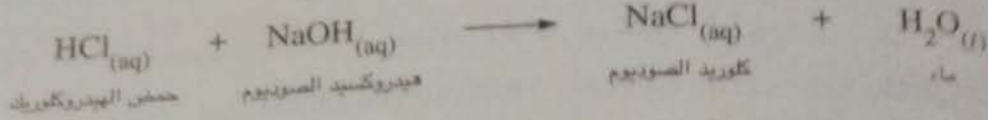
(2) $Ba(OH)_{2(s)}$

الحل :

	المادة	تمثل	التفسير
(1)	$HNO_{3(l)}$	حمض أرهينيوس	لأنه يذوب فى الماء ويعطى أيونات هيدروجين موجبة H^+ $HNO_{3(l)} \xrightarrow{water} H^+_{(aq)} + NO^-_{3(aq)}$
(2)	$Ba(OH)_{2(s)}$	قاعدة أرهينيوس	لأنه يذوب فى الماء ويعطى أيونات هيدروكسيد OH^- $Ba(OH)_{2(s)} \xrightarrow{water} Ba^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$

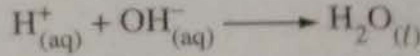
تفسير نظرية أرهينيوس لتفاعل التعادل

- يُعرف تفاعل الأحماض مع القواعد لتكوين ملح (مركب أيونى) وماء باسم تفاعل التعادل.
كتفاعل حمض الهيدروكلوريك مع هيدروكسيد الصوديوم، طبقًا للمعادلة التالية :



$$HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

- وفى ضوء نظرية أرهينيوس يمكن كتابة المعادلة الأيونية لتفاعل التعادل السابق
بعد حذف أيونات $Na^+_{(aq)}$ ، $Cl^-_{(aq)}$ والتى لم يحدث لها تغيير أثناء التفاعل الكيميائى،
كالتالى :



$$H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow H_2O_{(l)}$$

ارجع إلى
صفحة (٦٤)

قصور نظرية أرهينيوس

- تُعد نظرية أرهينيوس قاصرة عن تعريف كل الأحماض والقواعد ... **علل؟**
لأنها لم تستطع تفسير :
• حامضية بعض المركبات التى لا تحتوى على أيون H^+ فى تركيبها مثل غاز ثانى أكسيد الكربون CO_2
• قاعدية بعض المركبات التى لا تحتوى على أيون OH^- فى تركيبها مثل غاز النشادر (الأمونيا) NH_3

Test Yourself

أى المركبات الآتية تمثل حمض أرهينيوس ؟ (دلنجات / البحيرة)

ⓐ HBr　　ⓑ KOH
ⓒ NaBr　　ⓓ NH_3

الحـل : الاختيار الصحيح : ....

٢ نظرية برونشتد - لورى 1923

قدم كل من الدنماركى برونشتد والإنجليزى لورى، تصورًا آخر لمفهوم الحمض والقاعدة حيث استطاعا تفسير حامضية وقاعدية المواد التى فشل أرهينيوس فى تفسيرها.

أحماض وقواعد برونشتد - لورى

حمض برونشتد - لورى : المادة التى تمنح بروتونًا H^+ لمادة أخرى
ويعرف ما يتبقى من الحمض بعد فقد البروتون باسم **القاعدة المرافقة**.

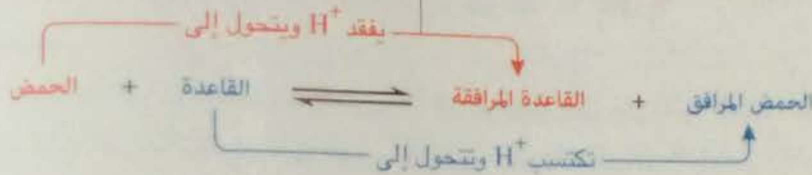
القاعدة المرافقة : المادة الناتجة عن الحمض بعد فقد البروتون H^+

قاعدة برونشتد - لورى : المادة التى تكتسب بروتونًا H^+ من مادة أخرى
وتعرف المادة الناتجة عن اكتساب القاعدة للبروتون باسم **الحمض المرافق**.

الحمض المرافق : المادة الناتجة عن القاعدة بعد اكتساب البروتون H^+

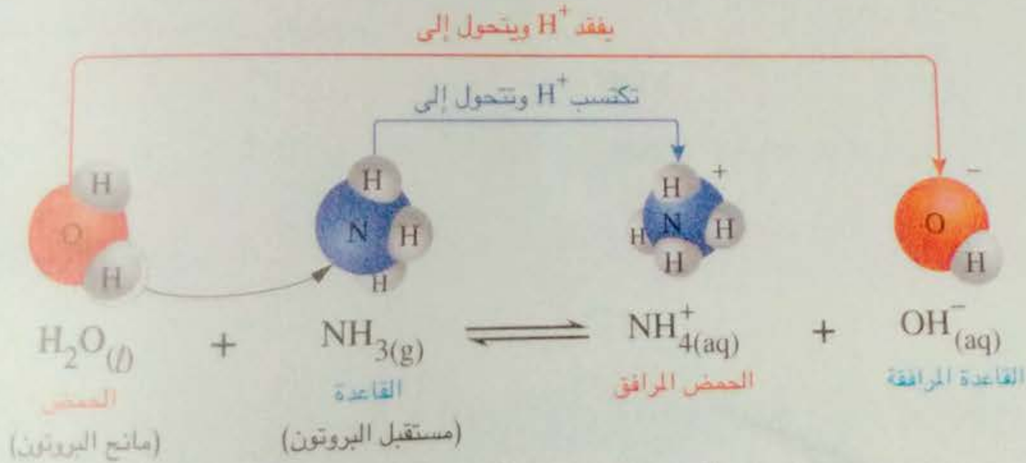
أى أن لكل

حمض قاعدة مرافقة — قاعدة حمض مرافق



تطبيق تفسير نظرية برونشتد - لورى لعملية ذوبان غاز النشادر فى الماء.

عند ذوبان غاز النشادر NH_3 فى الماء H_2O



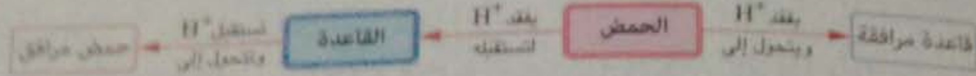
مفهومى الحمض و القاعدة تبعًا لنظرية برونشتد - لورى

يعتبر

- الماء H_2O حمضًا
لأنه يمنح بروتونًا H^+ لجزىء النشادر.
- أيون OH^- قاعدة مرافقة
لأنه هو المادة الناتجة عن الحمض بعد فقد البروتون H^+

- النشادر NH_3 قاعدة
لأنه يستقبل بروتونًا H^+ من جزىء الماء.
- أيون NH_4^+ حمض مرافق
لأنه هو المادة الناتجة عن القاعدة بعد اكتساب البروتون H^+

• يلخص المخطط التالى كل ما سبق :

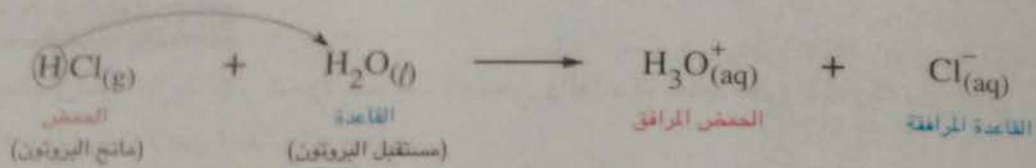


Worked Examples

1 اكتب المعادلة الكيميائية التى تمثل ذوبان غاز كلوريد الهيدروجين HCl فى الماء، تبعًا لنظرية برونشتد - لورى، مع تحديد كل من :

• الحمض والقاعدة المرافقة له. • القاعدة والحمض المرافق لها.

الحل :



∵ HCl فقد بروتون متحولًا إلى Cl^-

∴ الحمض : غاز كلوريد الهيدروجين $HCl_{(g)}$ ، القاعدة المرافقة : أيون الكلوريد $Cl^-_{(aq)}$

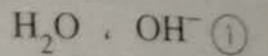
∵ H_2O اكتسب بروتون متحولًا إلى H_3O^+

∴ القاعدة : الماء $H_2O_{(l)}$ ، الحمض المرافق : أيون الهيدرونيوم $H_3O^+_{(aq)}$

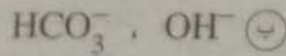
2 التفاعل الآتى يسير فى كلا الاتجاهين :

$$HCO_3^- + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3 + OH^-$$

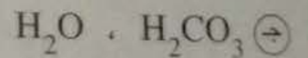
ما الحمضين الموجودين فى حيز التفاعل فى ضوء نظرية برونشتد - لورى ؟



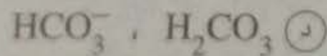
(أ) H_2O ، OH^-



(ب) HCO_3^- ، OH^-

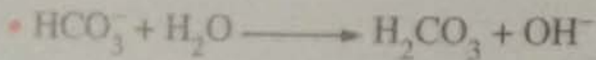


(ج) H_2O ، H_2CO_3



(د) HCO_3^- ، H_2CO_3

فكرة الحل :

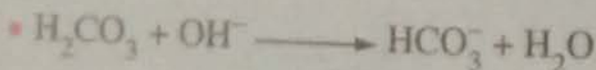


• $HCO_3^- + H_2O \longrightarrow H_2CO_3 + OH^-$

∵ H_2O يمنح بروتون H^+ إلى أيون HCO_3^-

∴ H_2O يعمل كحمض فى هذا التفاعل.

وعليه فإنه يتم استبعاد الاختيارين (ب) ، (د)



• $H_2CO_3 + OH^- \longrightarrow HCO_3^- + H_2O$

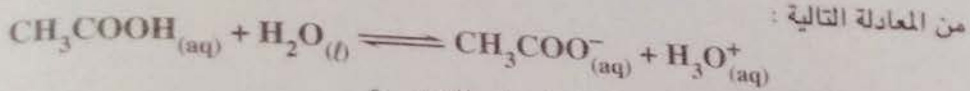
∵ H_2CO_3 يمنح بروتون H^+ إلى أيون OH^-

∴ H_2CO_3 يعمل كحمض فى هذا التفاعل.

الحل : الاختيار الصحيح : (ج)

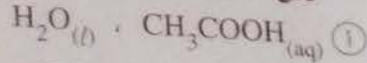
Test Yourself

من المعادلة التالية :

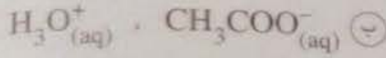


$$CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons CH_3COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$$

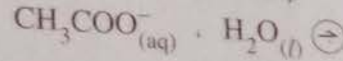
ما الزوج الذى يمثل حمض مرافق وقاعدته على الترتيب ؟



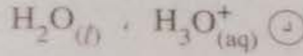
Ⓐ $CH_3COOH_{(aq)}$ ، $H_2O_{(l)}$



Ⓑ $CH_3COO^-_{(aq)}$ ، $H_3O^+_{(aq)}$



Ⓒ $H_2O_{(l)}$ ، $CH_3COO^-_{(aq)}$



Ⓓ $H_3O^+_{(aq)}$ ، $H_2O_{(l)}$

الحـل : الاختيار الصحيح : ....

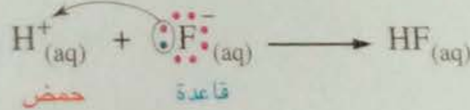
٢ نظرية لويس 1923

وضع العالم لويس نظرية أكثر شمولًا لتعريف الحمض والقاعدة، تعتمد على المشاركة بزوج من الإلكترونات الحرة بدلًا من انتقال البروتونات.

* قاعدة لويس : المادة التى تمنح زوجًا أو أكثر من الإلكترونات الحرة لمادة أخرى.
* حمض لويس : المادة التى تستقبل زوجًا أو أكثر من الإلكترونات الحرة من مادة أخرى.

تطبيق

تفسير نظرية لويس لتفاعل تكوين جزىء فلوريد الهيدروچين HF



$$H^+_{(aq)} + F^-_{(aq)} \longrightarrow HF_{(aq)}$$

أيون الفلوريد F^- ← تكتسب 1 إلكترون ← $_9F$ ذرة الفلور

يعتبر :

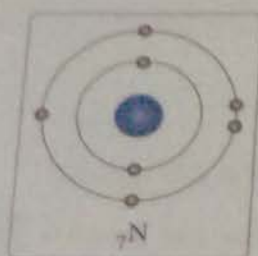
* أيون (F^-) قاعدة، لأنه يمنح زوج من الإلكترونات الحرة لأيون الهيدروچين (H^+).
* أيون (H^+) حمضًا، لأنه يستقبل زوج من الإلكترونات الحرة من أيون الفلوريد (F^-).

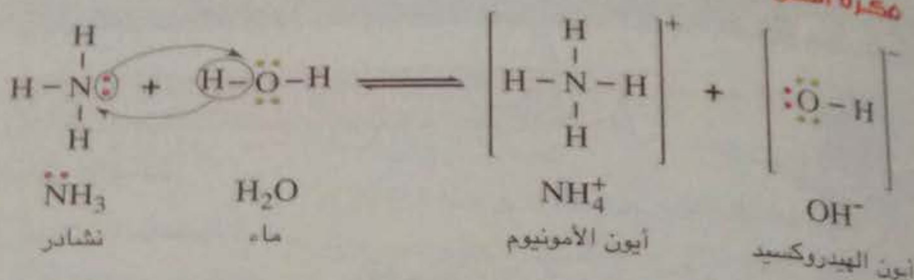
Worked Example

أى مما يأتى يعبر عن الحمض و القاعدة فى عملية ذوبان غاز النشادر NH_3 فى الماء H_2O، فى ضوء نظرية لويس ؟

الاختيارات	الحمض	القاعدة
Ⓐ	غاز النشادر	الماء
Ⓑ	غاز النشادر	أيون الأمونيوم
Ⓒ	الماء	غاز النشادر
Ⓓ	أيون الأمونيوم	غاز النشادر

فكرة الحل :





∵ غاز النشادر يمنح زوج إلكتروناته الحر للماء. ∴ غاز النشادر يمثل قاعدة لويس.

وعليه يستبعد الاختيارين (أ) ، (ب)

∵ الماء يستقبل زوج من الإلكترونات الحرة من النشادر. ∴ الماء يمثل حمض لويس.

الحل : الاختيار الصحيح : (ج)

؟ علل : يعتبر النشادر قاعدة رغم عدم احتوائه على أيونات هيدروكسيد (OH^-) فى تركيبه. (نقادة / قنا)

لأنه طبقًا لنظرية برونشتد - لورى يستقبل جزىء النشادر بروتونًا من مادة أخرى (كالماء) أثناء تفاعله معها، وطبقًا لنظرية لويس يمنح جزىء النشادر زوج من الإلكترونات الحرة لمادة أخرى (كالماء) أثناء تفاعله معها.

★ الجدول التالى يوضح مقارنة بين تعريفات الحمض و القاعدة، تبعًا للنظريات الثلاثة السابق دراستها :

وجه المقارنة	الحمض	القاعدة
نظرية أرهينيوس	المادة التى تذوب فى الماء وتعطى أيونًا أو أكثر من أيونات الهيدروچين الموجبة H^+ $HCl_{(g)} \xrightarrow{water} H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$	المادة التى تذوب فى الماء وتعطى أيونًا أو أكثر من أيونات الهيدروكسيد OH^- $NaOH_{(s)} \xrightarrow{water} Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$
نظرية برونشتد - لورى	المادة التى تمنح بروتونًا H^+ لمادة أخرى $HCl_{(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$ حمض ، قاعدة ، حمض مرافق ، قاعدة مرافقة	المادة التى تستقبل بروتونًا H^+ من مادة أخرى
نظرية لويس	المادة التى تستقبل زوجًا أو أكثر من الإلكترونات الحرة من مادة أخرى $H^+_{(aq)} + :\ddot{F}:^-_{(aq)} \longrightarrow HF_{(aq)}$ حمض ، قاعدة	المادة التى تمنح زوجًا أو أكثر من الإلكترونات الحرة لمادة أخرى

أسئلة الاختيار من متعدد

استخدامات وخواص الأحماض والقواعد

١ ما الحمض الذى يتواجد فى النباتات الحامضية ؟
(أ) حمض الفوسفوريك. (ب) حمض اللاكتيك. (ج) حمض الأسكوربيك. (د) حمض الكربوليك.

٢ من خصائص الأحماض أنها ....
(أ) ذات طعم لاذع. (ب) تزرق صبغة عباد الشمس.
(ج) لها ملمس صابونى. (د) ذات طعم قابض.

٣ عند تفاعل الأحماض مع أملاح البيكربونات أو الكربونات يتصاعد غاز ....
(أ) الهيدروچين. (ب) الأكسچين. (ج) ثانى أكسيد الكربون. (د) ثانى أكسيد الكبريت.

٤ أى مما يأتى من خواص هيدروكسيد الصوديوم ؟
(أ) يذوب فى الماء معطيًا أيونات H^+
(ب) محلوله المائى ذو ملمس صابونى.
(ج) يحول لون صبغة عباد الشمس من البنفسجى إلى الأحمر.
(د) يتفاعل مع الماغنسيوم ويتصاعد غاز الهيدروچين.

٥ عند تفاعل مسحوق صودا الخبيز مع حمض الكبريتيك تتصاعد فقاعات من غاز ....
(أ) ثانى أكسيد الكبريت. (ب) ثانى أكسيد النيتروچين.
(ج) الهيدروچين. (د) ثانى أكسيد الكربون.

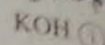
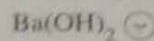
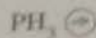
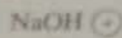
نظرية أرهينيوس

٦ إضافة حمض **HCl** إلى الماء النقى ، يسبب ....
(أ) زيادة تركيز كلًا من H^+ ، OH^- (ب) زيادة تركيز H^+ وخفض تركيز OH^-
(ج) خفض تركيز كلًا من H^+ ، OH^- (د) خفض تركيز H^+ وزيادة تركيز OH^-

٧ نظرية أرهينيوس فى تعريف الحمض تطبق على كل مما يأتى، عدا ....
(أ) HF فى الماء. (ب) HCl فى الماء.
(ج) $HSO^-_{4(aq)}$ (د) I_2 فى ثنائى كلوروإيثان.

٨ أى المعادلات التالية تمثل تفاعل حمض أرهينيوس مع قاعدة أرهينيوس ؟
(أ) $NH_3 + HCl \longrightarrow NH_4Cl$
(ب) $Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$
(ج) $BaCl_2 + Na_2SO_4 \longrightarrow 2NaCl + BaSO_4$
(د) $HCOOH + KOH \longrightarrow HCOOK + H_2O$

٩ لم تستطع نظرية أرهينيوس تفسير قاعدية ....

ⓐ KOH 
ⓑ $Ba(OH)_2$ 
ⓒ PH_3 
ⓓ NaOH 

نظرية برونشتد - لورى

١٠ فى المعادلة المقابلة :

$$HCl_{(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

أى العبارات التالية تعبر عما يحدث فى هذا التفاعل ؟

ⓐ يتكون أيون الكلوريد باكتساب إلكترون من الماء.
ⓑ يفقد جزىء كلوريد الهيدروجين إلكترون مكونًا أيون الكلوريد.
ⓒ يكتسب الماء بروتونًا من كلوريد الهيدروجين.
ⓓ يمنح الماء بروتونًا لكلوريد الهيدروجين.

١١ فى المعادلة : $H_3O^+ + I^- \longrightarrow HI + H_2O$ يعتبر ....

ⓐ HI قاعدة ، H_3O^+ حمض مرافق.
ⓑ H_2O قاعدة ، HI حمض مرافق.
ⓒ H_2O قاعدة ، I^- قاعدة مرافقة.
ⓓ HI حمض ، H_3O^+ قاعدة مرافقة.

١٢ فى التفاعل :

$$H_2S + NH_3 \rightleftharpoons NH_4^+ + HS^-$$

يوجد قاعدتين، هما ....

ⓐ HS^- ، NH_3
ⓑ NH_3 ، H_2S
ⓒ NH_4^+ ، NH_3
ⓓ HS^- ، H_2S

١٣ فى تفاعل الأمونيا مع حمض الهيدروكلوريك، يعتبر أيون الأمونيوم (NH_4^+) .... (طما / سوهاج)

ⓐ قاعدة مرافقة.
ⓑ قاعدة.
ⓒ حمض مرافق.
ⓓ حمض.

١٤ الحمض المرافق للقاعدة HCO_3^- هو .... (شبين الكوم / المنوفية)

ⓐ H_3O^+
ⓑ CO_3^{2-}
ⓒ CO_2
ⓓ H_2CO_3

١٥ الحمض المرافق لـ HSO_4^- هو .... (العاشر / الشرقية)

ⓐ HSO_4^+
ⓑ SO_4^{2-}
ⓒ H_2SO_4
ⓓ H^+

١٦ ما القاعدة المرافقة للحمض $H_2BO_3^-$ ؟

ⓐ BO_3^{3-}
ⓑ H_3BO_3
ⓒ HBO_3^{2-}
ⓓ $H_3BO_2^+$

١٧ أى مما يلى يمثل زوج من قاعدة مرافقة وحمضها على الترتيب ؟

ⓐ H_3PO_4 ، PO_4^{3-}
ⓑ $H_2PO_4^-$ ، HPO_4^{2-}
ⓒ $H_2PO_4^-$ ، PO_4^{3-}
ⓓ H_3PO_4 ، HPO_4^-

١٨ أى المواد الآتية يمكن أن تكون قاعدة مرافقة أو حمض مرافق ؟ (الرحمانية / البحيرة)

ⓐ H_2SO_4
ⓑ OH^-
ⓒ HSO_4^-
ⓓ H_3O^+

١٩ أى الأيونات الآتية لا يمكنها أن تسلك كقاعدة و كحمض فى التفاعلات المختلفة ؟

ⓐ $H_2PO_4^-$
ⓑ CO_3^{2-}
ⓒ HCO_3^-
ⓓ HSO_4^-

٢٠ أى مما يأتى يمكن أن يقوم بدور كل من حمض وقاعدة برونشتد – لورى ؟

Ⓐ CH_3COOH Ⓑ NO_3^- Ⓒ $H_2PO_4^-$ Ⓓ OH^-

٢١ يعمل الماء كحمض برونشتد – لورى عند تفاعله مع ....

Ⓐ NH_3 Ⓑ SO_3 Ⓒ HCN Ⓓ HNO_3

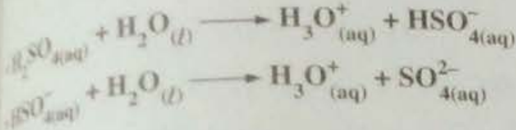
٢٢ فى التفاعل :

$$HOCl + OH^- \rightleftharpoons H_2O + ClO^-$$

أى مما يلى يمثل الحمض والحمض المرافق على الترتيب ؟

Ⓐ ClO^- ، $HOCl$ Ⓑ H_2O ، OH^- Ⓒ H_2O ، $HOCl$ Ⓓ ClO^- ، OH^-

٢٣ يتأين حمض الكبريتيك H_2SO_4 فى الماء على خطوتين، يعبر عنهما بالمعادلتين التاليتين :



$$H_2SO_{4(aq)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow H_3O^+_{(aq)} + HSO^-_{4(aq)}$$

$$HSO^-_{4(aq)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow H_3O^+_{(aq)} + SO^{2-}_{4(aq)}$$

ما القاعدة المرافقة للأيون $HSO^-_{4(aq)}$ ؟

Ⓐ $H_2O_{(l)}$ Ⓑ $H_3O^+_{(aq)}$ Ⓒ $H_2SO_{4(aq)}$ Ⓓ $SO^{2-}_{4(aq)}$

٢٤ يتفاعل أنيون البيكبريتات HSO_4^- كحمض و كقاعدة فى الماء.

ما التفاعل الذى يسلك فيه أنيون البيكبريتات كحمض ؟

Ⓐ $HSO_4^- + H_2O \longrightarrow H_2SO_4 + OH^-$ Ⓑ $HSO_4^- + H_3O^+ \longrightarrow SO_3 + 2H_2O$

Ⓒ $HSO_4^- + OH^- \longrightarrow H_2SO_4 + O^{2-}$ Ⓓ $HSO_4^- + H_2O \longrightarrow SO_4^{2-} + H_3O^+$

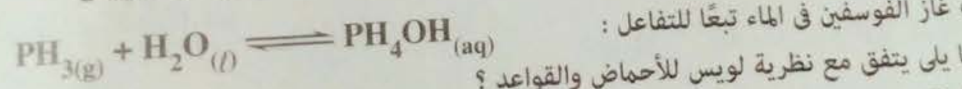
نظرية لويس

٢٥ المادة التى تمنح زوجًا أو أكثر من الإلكترونات الحرة لمادة أخرى تعتبر ....

Ⓐ حمض تبعًا لنظرية لويس. Ⓑ حمض تبعًا لنظرية أرهينيوس.

Ⓒ قاعدة تبعًا لنظرية لويس. Ⓓ قاعدة تبعًا لنظرية أرهينيوس.

٢٦ يذوب غاز الفوسفين فى الماء تبعًا للتفاعل :



$$PH_{3(g)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons PH_4OH_{(aq)}$$

أى مما يلى يتفق مع نظرية لويس للأحماض والقواعد ؟

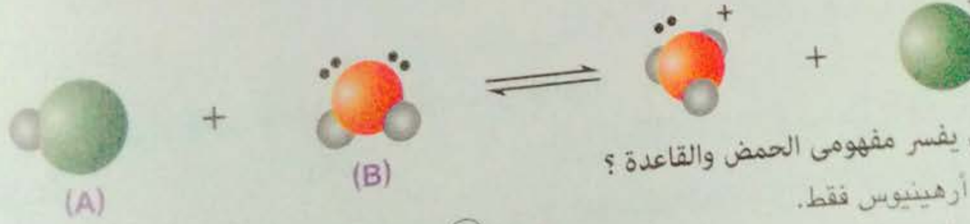
Ⓐ H_2O يمثل الحمض، لأنه يستقبل زوجًا من الإلكترونات الحرة من الفوسفين.

Ⓑ H_2O يمثل الحمض، لأنه يمنح زوجًا من الإلكترونات الحرة للفوسفين.

Ⓒ PH_3 يمثل الحمض، لأنه يستقبل زوجًا من الإلكترونات الحرة من الماء.

Ⓓ PH_3 يمثل القاعدة، لأنه يستقبل زوجًا من الإلكترونات الحرة من الماء.

٢٧ من الشكل التالى :



أى مما يلى يفسر مفهومى الحمض والقاعدة ؟

Ⓐ نظرية أرهينيوس فقط. Ⓑ نظرية برونشتد – لورى فقط.

Ⓒ نظريتى أرهينيوس و لويس. Ⓓ نظريتى برونشتد – لورى و لويس.

٢٨ فى التفاعل :

$$HSO^{-}_{4(aq)} + NH_{3(g)} \rightleftharpoons SO^{2-}_{4(aq)} + NH^{+}_{4(aq)}$$

أى مما يلى يعتبر صحيحًا ؟

(أ) NH_4^+ يقوم بدور قاعدة لويس.
(ب) NH_3 يقوم بدور قاعدة لويس.
(ج) HSO_4^- يقوم بدور قاعدة برونشتد - لورى.
(د) NH_3 يقوم بدور قاعدة أرهينيوس.

٢٩ أى المواد التالية تعبر عن المفاهيم المختلفة للأحماض والقواعد ؟

(أ) H_2O يمثل قاعدة برونشتد - لورى ولا يمثل قاعدة أرهينيوس.
(ب) KOH يمثل قاعدة أرهينيوس ولا يمثل قاعدة لويس.
(ج) NH_3 يمثل قاعدة أرهينيوس ولا يمثل قاعدة لويس.
(د) H^+ يمثل حمض لويس وحمض أرهينيوس.

أسئلة مقالية ومسائل

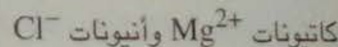
٣٠ أكمل الجدول التالى بما يناسبه :

التعريف	الحمض	القاعدة
أرهينيوس	.... H^+	.... OH^-
لويس	.... زوجًا من الإلكترونات	.... زوجًا من الإلكترونات
برونشتد - لورى	.... H^+	.... H^+

٣١ علل لما يأتى :

(١) يعتبر غاز كلوريد الهيدروچين حمض أرهينيوس عند إذابته فى الماء.
(٢) قصور نظرية أرهينيوس.
(٣) لا يعتبر غاز النشادر قاعدة حسب نظرية أرهينيوس ولكنه يعتبر قاعدة حسب نظرية برونشتد - لورى.
(٤) ذوبان غاز النشادر فى الماء يكون محلول قاعدى حسب نظرية لويس. (نقادة / قنا)

٣٢ اكتب المعادلة الرمزية الموزونة المعبرة عن تفاعل حمض مع قاعدة لتكوين ملح مكون من



كاتيونات Mg^{2+} وأنيونات Cl^-

٣٣ لا تظهر الخواص القاعدية للمواد القاعدية إلا عند وجودها مع مواد حامضية ،
ما النظرية (النظريات) التى تفسر العبارة السابقة ؟

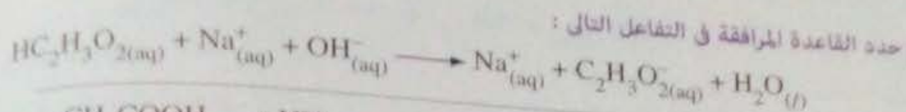
٣٤ وجود أيونات H^+ فى محلول مائى يتسبب فى احمرار ورقة عباد الشمس،
ما مصدر أيونات H^+ فى المحاليل المائية، هل هو حمض أرهينيوس أم حمض برونشتد - لورى أم حمض لويس ؟

٣٥ من العملية المعبر عنها بالمعادلة :

$$CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons CH_3COO^{-}_{(aq)} + H_3O^{+}_{(aq)}$$

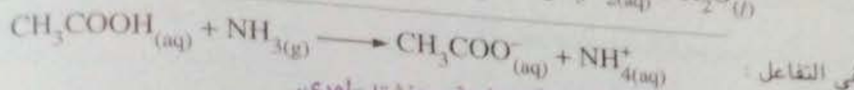
حدد صيغة المادتين المانحتين لبروتون.

٣٦ حدد القاعدة المرافقة فى التفاعل التالى :



$$HC_2H_3O_{2(aq)} + Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow Na^+_{(aq)} + C_2H_3O^-_{2(aq)} + H_2O_{(l)}$$

٣٧ فى التفاعل :



$$CH_3COOH_{(aq)} + NH_{3(g)} \longrightarrow CH_3COO^-_{(aq)} + NH^+_{4(aq)}$$

استنتج الحمض والحمض المرافق تبعًا لنظرية برونشتد-لورى.

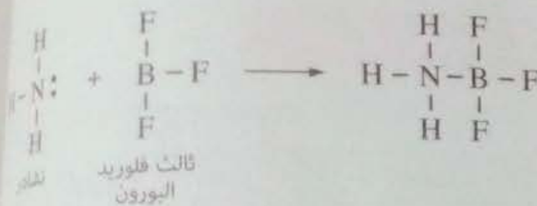
٣٨ من المعادلتين المقابلتين :

$$H_2O_{(l)} + HCl_{(g)} \longrightarrow H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

$$H_2O_{(l)} + NH_{3(g)} \longrightarrow NH^+_{4(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

وضح مع التفسير متى يقوم H_2O بدور :
- حمض لويس.
- قاعدة لويس.

٣٩ حدد الحمض و القاعدة فى التفاعل الموضح بالمعادلة المقابلة. مع التفسير.

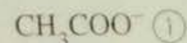
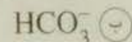
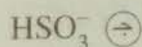
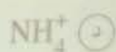


أسئلة تقيس المستويات العليا فى التفكير

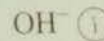
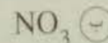
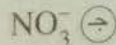
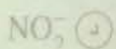
مجاب عنها تفصيليًا

اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة :

٤٠ كل مما يأتى من أحماض برونشتد - لورى، عدا ....

(أ) CH_3COO^-  (ب) HCO_3^-  (ج) HSO_3^-  (د) NH_4^+ 

٤١ طبقًا لنظرية برونشتد - لورى، لابد أن يحتوى خليط الماء مع حمض النيتريك على ....

(أ) OH^-  (ب) NO_3  (ج) NO_3^-  (د) NO_2^- 

٤٢ قاعدة لويس ....

(أ) لابد أن تكون جزىء متعادل.
(ب) لابد أن تكون أيون مشحون.
(ج) يحتمل أن تكون جزىء متعادل أو أيون مشحون.
(د) لابد أن تكون ذرة متعادلة.

٤٣ كل قواعد برونشتد - لورى تعتبر ....

(أ) قواعد لويس. (ب) أحماض أرهينيوس. (ج) أحماض لويس. (د) قواعد أرهينيوس

أسئلة مقالية :

٤٤ فى العملية المتزنة :

$$SbF_5 + 2HF \rightleftharpoons SbF_6^- + H_2F^+$$

وضح سلوك HF فى هذه العملية فى ضوء نظرية برونشتد - لورى.

تصنيف الأحماض

يمكن تصنيف الأحماض، تبعًا لـ :

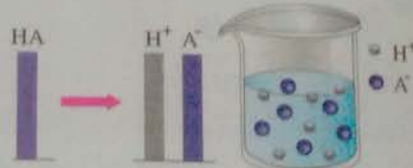
1 قوتها (درجة تأينها)
2 مصدرها (طبيعة منشأها)
3 عدد قاعديتها

1 تصنيف الأحماض تبعًا لقوتها (درجة تأينها)

تصنف الأحماض تبعًا لدرجة تأينها فى المحاليل المائية، إلى :

احماض قوية

هى أحماض تامة التأين فى الماء



$$HA \longrightarrow H^+ + A^-$$

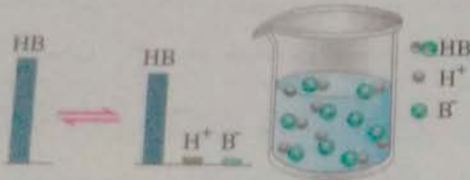
الأحماض القوية تامة التأين

يعتبر الحمض القوى من الإلكتروليتات القوية ... علل؟

لأن جميع جزيئاته تتأين فى الماء مكونة محلول جيد التوصيل للكهرباء

احماض ضعيفة

هى أحماض غير تامة التأين فى الماء



$$HB \rightleftharpoons H^+ + B^-$$

الأحماض الضعيفة غير تامة التأين

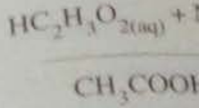
يعتبر الحمض الضعيف من الإلكتروليتات الضعيفة ... علل؟

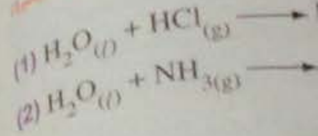
لأن جزء ضئيل من جزيئاته يتأين فى الماء مكونًا محلول ضعيف التوصيل للكهرباء

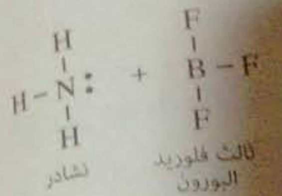
أمثلة

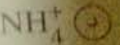
أحماض قوية		أحماض ضعيفة	
• حمض البيركلوريك	$HClO_4$	• حمض الكربونيك	H_2CO_3
• حمض الهيدرويوديك	HI	• حمض الفوسفوريك	H_3PO_4
• حمض الهيدروبروميك	HBr	• حمض الأسيتيك (حمض الخليك)	CH_3COOH
• حمض الهيدروكلوريك	HCl	• حمض الفورميك.	
• حمض الكبريتيك	H_2SO_4	• حمض اللاكتيك.	
• حمض النيتريك	HNO_3	• حمض الستريك.	• حمض الأكساليك

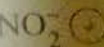
لا تعتمد قوة الحمض على عدد ذرات الهيدروجين الداخلة فى تركيبه الجزيئى، فحمض الفوسفوريك H_3PO_4 أضعف من حمض النيتريك HNO_3 رغم أن جزيئه يحتوى على عدد أكبر من ذرات الهيدروجين.









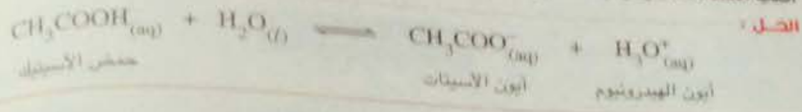


قواعد أرهينيوس.

Worked Example

اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن تأين حمض الأسيتيك فى الماء.

الحل :



$$CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons CH_3COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$$

حمض الأسيتيك — أيون الأسيتات — أيون الهيدرونيوم

Test Yourself

الشكلان المقابلان يعبران عن تأين حمضى HX ، HY

أى مما يأتى يعبر عن الحمضين ؟

(أ) كلاهما أحماض ضعيفة.

(ب) كلاهما أحماض قوية.

(ج) الحمض HX حمض قوى والحمض HY حمض ضعيف.

(د) الحمض HX حمض ضعيف والحمض HY حمض قوى.

الحل : الاختيار الصحيح : ....

١ تصنيف الأحماض تبعًا لمصدرها (طبيعة منشأها)

تصنف الأحماض تبعًا لمصدرها، إلى :

أحماض عضوية	أحماض معدنية
• هى أحماض ذات أصل عضوى، (نباتى أو حيوانى)، حيث تستخلص من أجسام الكائنات الحية.	• هى أحماض ليست من أصل عضوى ويدخل فى تركيبها عناصر لافلزية - غالبًا مثل الكلور والكبريت والنيتروجين والفوسفور.
• جميعها أحماض ضعيفة.	• بعضها أحماض قوية وبعضها أحماض ضعيفة.

أمثلة

أحماض عضوية		أحماض معدنية	
• حمض اللاكتيك.	• حمض السيتريك.	• حمض الكربونيك.	• حمض الهيدروكلوريك.
• حمض الفورميك.	• حمض الأسيتيك.	• حمض الفوسفوريك.	• حمض البيركلوريك.
• حمض الأكساليك.		• حمض الكبريتيك.	• حمض النيتريك.

معلومة متضمنة

تتميز الأحماض العضوية باحتوائها على مجموعة COOH - والتى تعرف بمجموعة الكربوكسيل.

٢ تصنيف الأحماض تبعًا لعدد قاعديتها

- قاعدية الحمض : عدد ذرات الهيدروجين البدول التى يتفاعل عن طريقها جزىء الحمض.

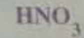
تصنف الأحماض تبعًا لعدد قاعديتها، إلى :

أحماض أحادية القاعدية «أحادية البروتون»

هى أحماض يفقد الجزىء منها عند ذوبانه فى الماء بروتونًا واحدًا H^+

أمثلة

- أحماض عضوية أحادية القاعدية :
  - حمض الفورميك $HCOOH$
  - حمض الأسيتيك CH_3COOH
- أحماض معدنية أحادية القاعدية :
  - حمض الهيدروكلوريك HCl
  - حمض النيتريك HNO_3



حمض أحادى القاعدية

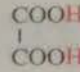
أحماض ثنائية القاعدية «ثنائية البروتون»

هى أحماض يفقد الجزىء منها عند ذوبانه فى الماء بروتونًا واحدًا أو اثنين

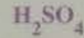
أمثلة

- أحماض عضوية ثنائية القاعدية :

حمض الأكساليك



- أحماض معدنية ثنائية القاعدية :
  - حمض الكربونيك H_2CO_3
  - حمض الكبريتيك H_2SO_4



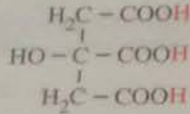
حمض ثنائى القاعدية

أحماض ثلاثية القاعدية «ثلاثية البروتون»

هى أحماض يفقد الجزىء منها عند ذوبانه فى الماء بروتونًا أو اثنين أو ثلاثة

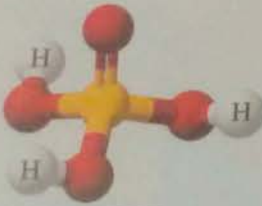
- أحماض عضوية ثلاثية القاعدية :

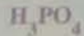
حمض السيتريك



- أحماض معدنية ثلاثية القاعدية :

حمض الفوسفوريك H_3PO_4



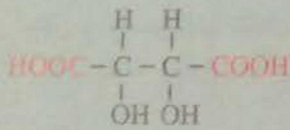


حمض ثلاثى القاعدية

Worked Example

الحمض المقابل تستخدم أملاحه فى الطب وصباغة الأقمشة،

ما وجه التشابه بين هذا الحمض و حمض الكبريتيك ؟



ⓐ كلاهما أحماض ثنائية القاعدية.

ⓑ كلاهما أحماض عضوية.

ⓒ كلاهما أحماض قوية.

ⓓ كلاهما أحماض معدنية.

فكرة الحل :

∵ هذا الحمض يحتوى على مجموعتى $-COOH$

∴ هذا الحمض ثنائى القاعدية.

∵ حمض الكربونيك من الأحماض ثنائية القاعدية.

∴ الحمضان كلاهما ثنائى القاعدية.

الحل : الاختيار الصحيح : ①

تصنيف القواعد

◂ **يمكن تصنيف القواعد، تبعًا لـ :**

١ قوتها (درجة تأينها أو تفككها)

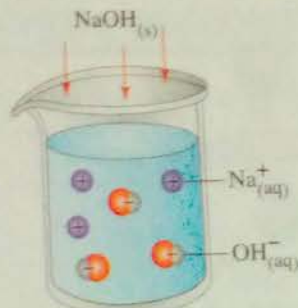
٢ تركيبها الجزيئى

١ تصنيف القواعد تبعًا لقوتها (درجة تأينها أو تفككها)

◂ تصنف القواعد تبعًا لدرجة تأينها أو تفككها فى المحاليل المائية، إلى :

قواعد قوية

هى قواعد تامة التأين أو التفكك فى الماء



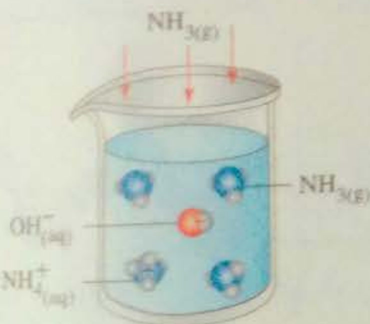
$NaOH$ قاعدة قوية يتفكك المول منها عند ذوبانه فى الماء معطيًا مول من أيونات OH^-

تُعتبر القاعدة القوية من الإلكتروليتات القوية ... **علل؟**

لأن جميع جزيئاتها تتفكك فى الماء إلى أيونات، مكونة محلول جيد التوصيل للكهرباء

قواعد ضعيفة

هى قواعد غير تامة التأين فى الماء



NH_3 قاعدة ضعيفة يتأين المول منها جزئيًا عند ذوبانه فى الماء معطيًا عدد قليل جدًا من أيونات OH^-

تُعتبر القاعدة الضعيفة من الإلكتروليتات الضعيفة ... **علل؟**

لأن جزء ضئيل من جزيئاتها يتأين فى الماء إلى أيونات مكونة محلول ضعيف التوصيل للكهرباء

أمثلة

قواعد قوية:

• هيدروكسيد البوتاسيوم KOH

• هيدروكسيد الصوديوم $NaOH$

• هيدروكسيد الباريوم $Ba(OH)_2$

قواعد ضعيفة:

• هيدروكسيد الأمونيوم NH_4OH

٤ تصنيف القواعد تبعًا لتركيبها الجزيئى

• تتفاعل بعض المواد مع الأحماض مكونة ملح وماء، لذا تعتبر هذه المواد قواعد، كما يتضح من الجدول التالى :

القواعد	أمثلة	تطبيق
① أكاسيد الفلزات	أكسيد الحديد (II) FeO أكسيد الماغنسيوم MgO	$FeO_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \xrightarrow{dil} FeCl_{2(aq)} + H_2O_{(l)}$ أكسيد الحديد (II) + حمض الهيدروكلوريك ← كلوريد الحديد (II) + ماء
② هيدروكسيدات الفلزات	هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$ هيدروكسيد الصوديوم NaOH	$Ca(OH)_{2(aq)} + H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{dil} CaSO_{4(s)} + 2H_2O_{(l)}$ هيدروكسيد الكالسيوم + حمض الكبريتيك ← كبريتات الكالسيوم + ماء
③ كربونات الفلزات	كربونات البوتاسيوم K_2CO_3 كربونات الصوديوم Na_2CO_3	$K_2CO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \xrightarrow{dil} 2KCl_{(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$ كربونات البوتاسيوم + حمض الهيدروكلوريك ← كلوريد البوتاسيوم + ماء + ثانى أكسيد الكربون
④ بيكربونات الفلزات	بيكربونات البوتاسيوم $KHCO_3$ بيكربونات الصوديوم $NaHCO_3$	$KHCO_{3(s)} + HCl_{(aq)} \xrightarrow{dil} KCl_{(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$ بيكربونات البوتاسيوم + حمض الهيدروكلوريك ← كلوريد البوتاسيوم + ماء + ثانى أكسيد الكربون

• هناك قواعد تذوب فى الماء، وقواعد أخرى لا تذوب فيه،
وتعرف القواعد التى تذوب فى الماء **بالقلويات.**

القلويات : قواعد تذوب فى الماء وتعطى أيونات الهيدروكسيد OH^-

وحيث إنها جزء من القواعد، فإنه يمكن القول أن كل القلويات قواعد وليست كل القواعد قلويات.

العلاقة بين القواعد و القلويات

? علل :

(١) $Fe(OH)_3$ قاعدة وليس قلوى.
يعتبر قاعدة لأنه هيدروكسيد فلز يتفاعل مع الأحماض مكونًا ملح وماء، وليس قلويًا لأنه لا يذوب فى الماء.

(٢) لا تعتبر كل القواعد قلويات
لأن هناك قواعد لا تذوب فى الماء.

الكشف عن الأحماض و القواعد

- تصنف المحاليل المائية إلى ثلاثة أنواع، هي :
  - محاليل حامضية.
  - محاليل قلوية.
  - محاليل متعادلة.
- وللتمييز بين هذه المحاليل، تستخدم إحدى طريقتين، هما :
  1. الأدلة (الكواشف)
  2. مقياس الرقم الهيدروجيني pH

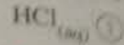
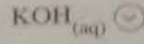
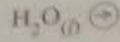
١ استخدام الأدلة للتمييز بين المحاليل

- **الأدلة (الكواشف)** : أحماض أو قواعد ضعيفة يتغير لونها بتغير نوع الوسط (المحلول).
- ويرجع التغير في اللون إلى أن لون الدليل المتأين يختلف عن لونه قبل التأين.
- تستخدم الأدلة في :
  - التعرف على نوع المحلول (حامضي ، متعادل ، قاعدي).
  - تحديد نقطة التعادل في عمليات المعايرة بين الأحماض والقواعد.
- **ويوضح الجدول الآتي بعض الأدلة وألوانها في الأوساط المختلفة :**

الدليل	اللون في الوسط الحامضي $pH < 7$	اللون في الوسط المتعادل $pH = 7$	اللون في الوسط القاعدي $pH > 7$
الميثيل البرتقالي	أحمر	برتقالي	أصفر
الفينولفثالين	عديم اللون	عديم اللون	أحمر وردي
صبغة عباد الشمس	أحمر	بنفسجي	أزرق
أزرق بروموثيمول	أصفر	أخضر	أزرق

Worked Example

يتغير لون دليل الفينولفثالين مع ....

① $HCl_{(aq)}$ ② $KOH_{(aq)}$ ③ $H_2O_{(l)}$ ④ $NaCl_{(aq)}$

فكرة الحل :

∵ دليل الفينولفثالين يظل عديم اللون فى :

- الوسط الحامضى مثل HCl
∴ يستبعد الاختيار ①
- الوسط المتعادل مثل H_2O ، NaCl
∴ يستبعد الاختيارين ③ ، ④

الحل : الاختيار الصحيح : ②

معلومة إثرائية

تعتبر لدغة النمل والنحل حمضية التأثير ويمكن علاجها باستخدام محلول بيكربونات الصوديوم (القلوى)، أما لدغة الدبور وقنديل البحر فهى قلوية التأثير ويمكن علاجها باستخدام الخل (حمض الأسيتيك المخفف).

٤ استخدام الرقم الهيدروجينى pH فى التمييز بين المحاليل

◄ **الرقم الهيدروجينى :** أسلوب للتعبير عن درجة الحموضة أو القاعدية للمحاليل بقيم تتراوح ما بين (14 : 0).

◄ تقدر قيم pH للمحاليل المختلفة بطريقتين، هما :

- جهاز قياس pH
- شريط pH الورقى.

شريط و جهاز قياس pH

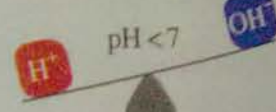
◄ تعتمد قيمة pH للمحلول على تركيز كل من :

- أيون الهيدروجين الموجب H^+
- أيون الهيدروكسيد OH^-

كما يتضح فيما يلى :

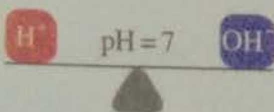
المحلول الحامضى

يكون تركيز $H^+ > OH^-$
وقيمة pH أقل من 7



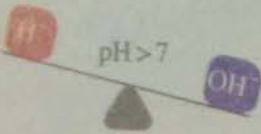
المحلول المتعادل

يكون تركيز $H^+ = OH^-$
وقيمة pH تساوى 7



المحلول القاعدى

يكون تركيز $H^+ < OH^-$
وقيمة pH أكبر من 7



الكشف عن الأحماض و القواعد

- تصنف المحاليل المائية إلى ثلاثة أنواع، هى :
  - محاليل حامضية.
  - محاليل قلوية.
  - محاليل متعادلة.
- وللتمييز بين هذه المحاليل، تستخدم إحدى طريقتين، هما :
  1. الأدلة (الكواشف)
  2. مقياس الرقم الهيدروجينى pH

١ استخدام الأدلة للتمييز بين المحاليل

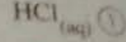
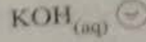
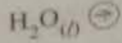
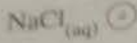
- **الأدلة (الكواشف)** : أحماض أو قواعد ضعيفة يتغير لونها بتغير نوع الوسط (المحلول).
- ويرجع التغير فى اللون إلى أن لون الدليل المتأين يختلف عن لونه قبل التأين.
- تستخدم الأدلة فى :
  - التعرف على نوع المحلول (حامضى ، متعادل ، قاعدى).
  - تحديد نقطة التعادل فى عمليات المعايرة بين الأحماض والقواعد.
- **ويوضح الجدول الآتى بعض الأدلة وألوانها فى الأوساط المختلفة :**

الدليل	اللون فى الوسط الحامضى $pH < 7$	اللون فى الوسط المتعادل $pH = 7$	اللون فى الوسط القاعدى $pH > 7$
الميثيل البرتقالى	أحمر	برتقالى	أصفر
الفينولفثالين	عديم اللون	عديم اللون	أحمر وردى
صبغة عباد الشمس	أحمر	بنفسجى	أزرق
أزرق بروموثيمول	أصفر	أخضر	أزرق

Worked Example

يتغير لون دليل الفينولفثالين مع ....

Ⓐ $HCl_{(aq)}$ Ⓑ $KOH_{(aq)}$ Ⓒ $H_2O_{(l)}$ Ⓓ $NaCl_{(aq)}$

فكرة الحل :

∵ دليل الفينولفثالين يظل عديم اللون فى :

• الوسط الحامضى مثل HCl
∴ يستبعد الاختيار Ⓐ

• الوسط المتعادل مثل H_2O ، NaCl
∴ يستبعد الاختيارين Ⓒ ، Ⓓ

الحل : الاختيار الصحيح : Ⓑ

معلومة إثرائية

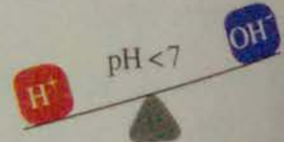
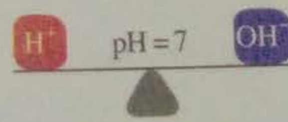
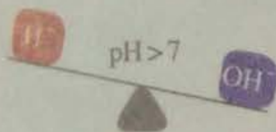
تعتبر لدغة النمل والنحل حمضية التأثير ويمكن علاجها باستخدام محلول بيكربونات الصوديوم (القلوى). أما لدغة الدبور وقنديل البحر فهى قلوية التأثير ويمكن علاجها باستخدام الخل (حمض الأسيتيك المخفف).

٢ استخدام الرقم الهيدروجينى pH فى التمييز بين المحاليل

شريط و جهاز قياس pH

- **الرقم الهيدروجينى :** أسلوب للتعبير عن درجة الحموضة أو القاعدية للمحاليل بقيم تتراوح ما بين (0 : 14).
- تقدر قيم pH للمحاليل المختلفة بطريقتين، هما :
  - جهاز قياس pH
  - شريط pH الورقى.
- تعتمد قيمة pH للمحلول على تركيز كل من :
  - أيون الهيدروجين الموجب H^+
  - أيون الهيدروكسيد OH^-

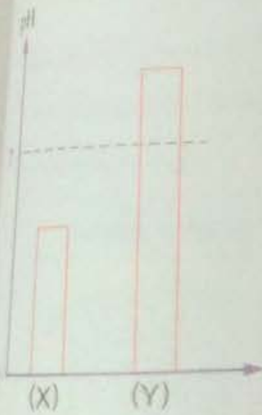
كما يتضح فيما يلى :

المحلول الحامضى	المحلول المتعادل	المحلول القاعدى
يكون تركيز $H^+ > OH^-$ وقيمة pH أقل من 7	يكون تركيز $H^+ = OH^-$ وقيمة pH تساوى 7	يكون تركيز $H^+ < OH^-$ وقيمة pH أكبر من 7
 pH<7	 pH=7	 pH>7

* ويتضح من الشكل التالى والذى يمثل مقياس pH أن :
• الخل وعصير الليمون وعصير الطماطم مواد حامضية ($pH < 7$).
بينما محلول NaOH ومحلول الأمونيا والمنظفات وبياض البيض (الزلال) وصودا الخبيز مواد قاعدية ($pH > 7$).
أما الماء النقى فهو مادة متعادلة ($pH = 7$).
• قوة المحلول الحامضى تزداد كلما اقتربت قيمة pH له من الصفر.
بينما تزداد قوة المحلول القاعدى كلما اقتربت قيمة pH له من 14

Worked Example

الشكل البيانى المقابل يوضح قيمتى pH لمحلولين (X) ، (Y) لهما نفس التركيز،
أى مما يأتى يصف المحلولين ؟



ⓐ (X) حمض ضعيف، (Y) حمض قوى.
ⓑ (X) حمض قوى، (Y) حمض ضعيف.
ⓒ تركيز أيونات H^+ فى المحلول (X) أكبر مما فى المحلول (Y).
ⓓ تركيز أيونات H^+ فى المحلول (Y) أكبر مما فى المحلول (X).

فكرة الحل :

∵ قيمة pH للمحلول (Y) أكبر من 7
∴ المحلول (Y) يمثل محلول قاعدى.
وعليه يستبعد الاختيارين ⓐ ، ⓑ
∵ تركيز أيونات H^+ فى المحلول الحامضى (X) أكبر مما فى المحلول القاعدى (Y)
∴ يستبعد الاختيار ⓓ

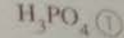
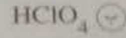
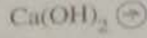
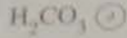
الحل : الاختيار الصحيح : ⓒ

جواب تنها

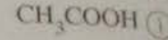
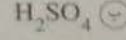
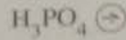
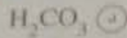
أسئلة الاختيار من متعدد

تصنيف الأحماض

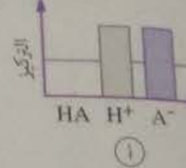
1 من الأحماض القوية ....
([illegible] / البحيرة)


(أ) H_3PO_4

(ب) $HClO_4$

(ج) $Ca(OH)_2$

(د) H_2CO_3

2 أى المحاليل الآتية متساوية التركيز تكون أكثر قدرة على التوصيل الكهربى ؟
(طهطا / سوهاج)

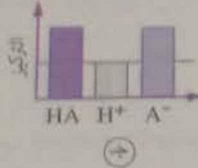

(أ) CH_3COOH

(ب) H_2SO_4

(ج) H_3PO_4

(د) H_2CO_3

3 أى الأشكال البيانية الآتية يعبر عن تأين حمض ضعيف أحادى القاعدية HA ؟

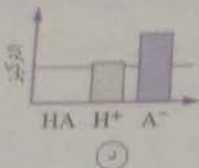


(أ)

(ب)



(ج)



(د)

4 يشترك حمض الفوسفوريك مع حمض السيتريك فى أن كلاهما من الأحماض ....
(غرب طنطا / الغربية)

(أ) القوية. (ب) العضوية. (ج) الضعيفة. (د) المعدنية.

5 جميع ما يلى أحماض معدنية، عدا ....

(أ) حمض الكبريتيك. (ب) حمض الفوسفوريك.
(ج) حمض السيتريك. (د) حمض الهيدروكلوريك.

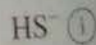
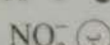
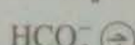
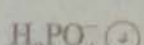
6 أى مما يأتى يعبر عن الصيغة الكيميائية لحمض الأسيتيك وطبيعة منشأه ؟

الاختيارات	الصيغة الكيميائية	طبيعة المنشأ
(أ)	CH_3COOH	معدنى
(ب)	CH_3COOH	عضوى
(ج)	$HCOOH$	عضوى
(د)	H_3PO_4	معدنى

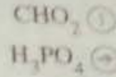
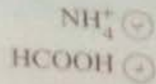
7 جميع الأحماض الآتية أحادية القاعدية، عدا ....

(أ) حمض الأسيتيك. (ب) حمض الأكساليك.
(ج) حمض النيتريك. (د) حمض الهيدروكلوريك.

8 أى مما يأتى يعبر عن أيون ناتج من تأين حمض أحادى القاعدية ؟


(أ) HS^-

(ب) NO_3^-

(ج) HCO_3^-

(د) $H_2PO_4^-$

٩ أى المواد الحامضية الآتية تعتبر عديدة البروتونات ؟

(أ) CHO_2 (ب) NH_4^+

(ج) H_3PO_4 (د) $HCOOH$

١٠ كل مما يأتى من خواص حمض السيتريك، عدا إنه ....

(أ) حمض عضوى. (ب) حمض ضعيف.

(ج) حمض ثلاثى القاعدية. (د) حمض ثنائى القاعدية.

١١ من الأحماض المعدنية القوية ثنائية البروتون ....

(أ) حمض الكربونيك. (ب) حمض الفوسفوريك.

(ج) حمض الأكساليك. (د) حمض الكبريتيك.

١٢ ما الحمض الذى يحتوى الجزىء منه على 4 ذرات هيدروجين منها ذرة هيدروجين بدول واحدة ؟

(أ) حمض الكبريتيك. (ب) حمض الخليك.

(ج) حمض الفورميك. (د) حمض الأكساليك.

١٣ أى مما يأتى يعبر عن الترتيب التصاعدى للأحماض حسب عدد قاعديتها ؟

(أ) حمض الفوسفوريك < حمض الأكساليك < حمض الهيدروسيانيك.

(ب) حمض الأكساليك < حمض الهيدروسيانيك < حمض الفوسفوريك.

(ج) حمض الهيدروسيانيك < حمض الأكساليك < حمض الفوسفوريك.

(د) حمض الأكساليك < حمض الفوسفوريك < حمض الهيدروسيانيك.

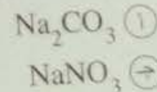
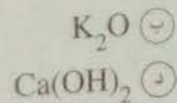
تصنيف القواعد

١٤ أى العبارات الآتية والتى تصف الأحماض والقواعد تعتبر صحيحة ؟

(أ) القاعدة مادة مانحة لأيونات الهيدروجين الموجبة. (ب) الحمض مادة مستقبلة للبروتونات.

(ج) الحمض القوى يتأين بنسبة 100% (د) الحمض الضعيف لا يتفاعل مع القواعد القوية.

١٥ جميع المركبات الآتية من القواعد، عدا ....

(أ) Na_2CO_3 (ب) K_2O

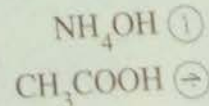
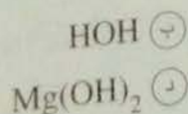
(ج) $NaNO_3$ (د) $Ca(OH)_2$

١٦ كل من أكسيد الحديد (II) وأكسيد الكالسيوم ....

(أ) من القلويات. (ب) يتفاعلا مع الأحماض مكونا ملح وماء.

(ج) يتفاعلا مع الأحماض ويتصاعد غاز الهيدروجين. (د) من أكاسيد اللافلزات.

١٧ أى مما يأتى يعتبر قاعدة أحادية الهيدروكسيل ؟

(أ) NH_4OH (ب) HOH

(ج) CH_3COOH (د) $Mg(OH)_2$

١٨ يعبر عن ذوبان المادة XH_3 في الماء بالمعادلة :

$$XH_{3(g)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons XH^+_{4(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

ما نوع المادة XH_3 ؟

(أ) حمض قوى.
(ب) قاعدة قوية.
(ج) حمض ضعيف.
(د) قاعدة ضعيفة.

١٩ أى المواد الآتية يكون محلولها المائى هو الأعلى فى تركيز أيونات الهيدروكسيد ؟

(أ) PO_4^{3-}
(ب) NH_4^+
(ج) HCO_3^-
(د) H_2CO_3

الكشف عن الأحماض و القواعد

٢٠ أى مما يأتى يعبر عن النتائج المتوقعة عن حمض الهيدروكلوريك عند إضافة بيكربونات الصوديوم إليه وعند إضافة قطرتين من صبغة عباد الشمس إلى عينة أخرى منه ؟

الاختيارات	التفاعل مع بيكربونات الصوديوم	اللون المتكون مع صبغة عباد الشمس
(أ)	يتفاعل	أحمر
(ب)	يتفاعل	أزرق
(ج)	لا يتفاعل	أحمر
(د)	لا يتفاعل	أزرق

٢١ أى الأدلة الآتية يتلون باللون الأصفر عند إضافته لمحلول قيمة pH له 10 ؟

(أ) الميثيل البرتقالى.
(ب) أزرق بروموثيمول.
(ج) الفينولفثالين.
(د) عباد الشمس.

٢٢ دليل كيميائى يتلون باللون الأصفر فى الوسط القاعدى، ما لون هذا الدليل فى كل من محلول (A) قيمة الأس الهيدروجينى له 3 ومحلول (B) قيمة الأس الهيدروجينى له 7 على الترتيب ؟

(أ) أحمر / بنفسجى
(ب) برتقالى / أحمر
(ج) أحمر / برتقالى
(د) بنفسجى / أزرق

٢٣ أضيف الدليل الكيميائى (X) إلى محلول قيمة pH له 5.6

أى مما يلى يعبر عن الدليل (X) ، وما اللون الذى يكونه فى هذا المحلول ؟

(أ) ميثيل برتقالى / لون أصفر.
(ب) فينولفثالين / لون أحمر وردى.
(ج) أزرق بروموثيمول / لون أصفر.
(د) عباد الشمس / لون بنفسجى.

٢٤ يتلون دليل الفينولفثالين باللون الأحمر الوردى فى وسط قيمة pH له ....

(أ) 3
(ب) 5
(ج) 7
(د) 11

٢٥ المحلول الذى يكون فيه تركيز $OH^- > H^+$ يعتبر محلولاً ....

(أ) حمضيًا وقيمة pH له أقل من 7
(ب) حمضيًا وقيمة pH له أكبر من 7
(ج) قاعديًا وقيمة pH له أقل من 7
(د) قاعديًا وقيمة pH له أكبر من 7

٢٦ الرقم الهيدروچينى لمحلول قاعدى قوى يساوى ....

(أ) 1 (ب) 5 (ج) 7 (د) 13

٢٧ المحلول الذى قيمة pH له تساوى 1 يكون ....

(أ) قلوى قوى. (ب) قلوى ضعيف.

(ج) حمض قوى. (د) حمض ضعيف.

٢٨ أى مما يأتى من خواص المحلول المائى الحامضى الضعيف فقط ؟

(أ) يغير كل ألوان الأدلة الكيميائية. (ب) قيمة pH له أقل من 7 وأكبر من 2

(ج) يتفاعل مع أملاح الأمونيوم مكونًا غاز النشادر. (د) يتفاعل مع كل القواعد مكونًا ملح وماء فقط.

٢٩ أى من المحاليل الآتية - متساوية التركيز - تكون قيمة pH له أقل ما يمكن ؟

(أ) محلول النشادر. (ب) محلول حمض الأسيتيك.

(ج) محلول هيدروكسيد الليثيوم. (د) محلول حمض النيتريك.

٣٠ قيمة pH لمحلول NaOH تركيزه 0.1 M تساوى ....

(أ) 0.1 (ب) 1 (ج) 8 (د) 13

٣١ أى العبارات الآتية تعبر تعبيرًا صحيحًا عن محلولين لهما نفس الحجم والتركيز من هيدروكسيد الصوديوم والأمونيا؟

محلول هيدروكسيد الصوديوم ....

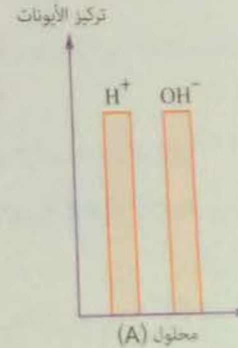
(أ) توصيله للكهرباء أقل من التوصيل الكهربى لمحلول الأمونيا.

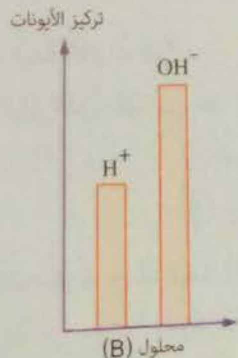
(ب) تركيز أيونات H^+ فيه أكبر مما فى محلول الأمونيا.

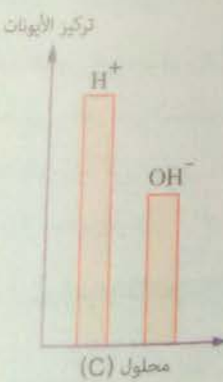
(ج) قيمة pH له أكبر مما لمحلول الأمونيا.

(د) تركيز أيونات OH^- فيه أقل مما فى محلول الأمونيا.

٣٢ من الأشكال البيانية الآتية :





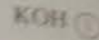


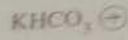
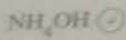
لا يتغير لون دليل الفينولفثالين عند إضافته إلى ....

(أ) المحلول (A) أو المحلول (C). (ب) المحلول (A) أو المحلول (B).

(ج) المحلول (A) فقط. (د) المحلول (C) فقط.

لا يتغير لون الفينولفثالين فى محلول ....


(أ) KOH

(ب) HCl

(ج) $KHCO_3$

(د) NH_4OH

(الزيتون / القليوبية)

أسئلة مقالية ومسائل

أكمل الجدول التالى :

	الدليل	اللون فى الوسط الحامضى	اللون فى الوسط القاعدى	اللون فى الوسط المتعادل
(١)	الميثيل البرتقالى	....	....	....
(٢)	....	أصفر	....	....
(٣)	....	....	....	بنفسجى
(٤)	....	....	أحمر وردى	....

بم تفسر :

(١) يتفق حمض الكبريتيك مع حمض الأكساليك فى القاعدية، بينما يختلف عنه فى طبيعة النشأة. (حوش عيسى / البحيرة)

(٢) حمض السيتريك ثلاثى القاعدية رغم احتوائه على 8 ذرات هيدروجين. (الدلنجات / البحيرة)

استخلص حمض الفورميك لأول مرة من النمل، لذا يُعرف باسم حمض النمليك :

(١) لماذا يعتبر حمض الفورميك من الأحماض العضوية ؟

(٢) هل المحلول المائى لحمض الفورميك موصل جيد للكهرباء ؟ مع التفسير.

تصنيف الأحماض

من الجدول المقابل :

أى الحمضين (X) ، (Y) يمثل

حمض ضعيف أحادى القاعدية ؟

مع التفسير.

الحمض	قبل الذوبان فى الماء	بعد الذوبان فى الماء
(X)		
(Y)		

ما الأساس العلمى فى تصنيف الأحماض الأربعة فى الجدولين (1) ، (2) ؟ (حوش عيسى / البحيرة)

الجدول (1)

المجموعة (١)	المجموعة (٢)
حمض الكبريتيك	حمض الأسيتيك
حمض النيتريك	حمض الأكساليك

الجدول (2)

المجموعة (١)	المجموعة (٢)
حمض الكبريتيك	حمض النيتريك
حمض الأكساليك	حمض الأسيتيك

٣٨ الشكل المقابل يعبر عن ذوبان مادة MOH في الماء :
(١) أي من نظريات تعريف الأحماض والقواعد تفسر سلوك المادة MOH في الماء ؟
(٢) فيما يختلف المحلول المائي للمادة MOH عن المحلول المائي لهيدروكسيد الأمونيوم ؟

٤٠ أمامك 3 أيونات موجبة ، 5 أيونات سالبة :

أيونات سالبة	أيونات موجبة
SO_4^{2-} ، CH_3COO^- ، CO_3^{2-} ، OH^- ، NO_3^-	H^+ ، K^+ ، NH_4^+

استخدم الأيونات السابقة في كتابة الصيغ الكيميائية للمركبات التالية :
(١) حمض عضوى. (٢) قاعدة ضعيفة. (٣) حمض معدنى قوى ثنائى القاعدية.
(٤) قاعدة قوية. (٥) حمض معدنى أحادى القاعدية. (٦) حمض معدنى ضعيف ثنائى القاعدية.

٤١ من الجدول التالي :

المادة	لبن	برتقال	دم	لعاب	عنب	طماطم	ماء
قيمة pH	6.5	3.5	7.4	7.2	3.1	4.2	7

رتب هذه المواد تنازليًا من حيث الحامضية.

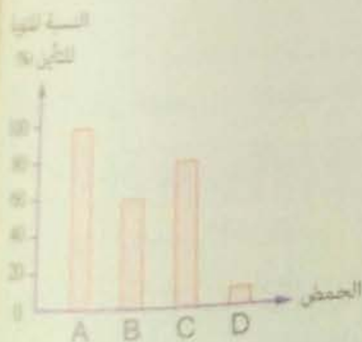
أسئلة تقيس المستويات العليا فى التفكير

مجاب عنها تفصيليًا

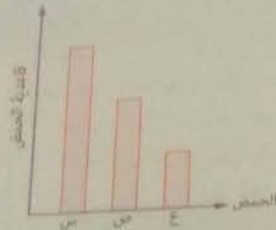
اختر الإجابة الصحيحة مما بين الإجابات المعطاة :

٤٢ أنبوبة الاختبار التى تحتوى على محلول حمض الكبريتيك، يتواجد فيها ....
(أ) جزيئات H_2SO_4 فقط.
(ب) جزيئات H_2SO_4 وأيونات HSO_4^- ، H^+
(ج) أيونات HSO_4^- ، SO_4^{2-} ، H^+
(د) جزيئات H_2SO_4 وأيونات HSO_4^- ، SO_4^{2-}

٤٣ الشكل البيانى المقابل : يمثل النسب المئوية لتأين الأحماض (A) ، (B) ، (C) ، (D) فى الماء.
أى هذه الأحماض يعبر عن تأين حمض الفورميك ؟
(أ) A
(ب) B
(ج) C
(د) D



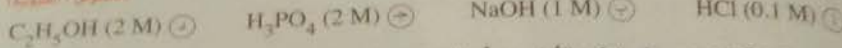
(إيتاى البارود / البحيرة)



٤٤ الشكل البيانى المقابل : يعبر عن قاعدية ثلاثة أحماض، فإذا كان الحمض (ع) يمثل حمض الهيدرويوديك. أى مما يأتى يمثل كل من الحمضين (س) ، (ص) ؟

ⓐ (س) : حمض الكبريتيك ، (ص) : حمض الكربونيك.
ⓑ (س) : حمض الهيدروكلوريك ، (ص) : حمض النيتريك.
ⓒ (س) : حمض السيتريك ، (ص) : حمض الكربونيك.
ⓓ (س) : حمض الكربونيك ، (ص) : حمض الأسيتيك.

٤٥ أى المحاليل الآتية يكون توصيله للكهرباء أكبر ما يمكن ؟



ⓐ $HCl\ (0.1\ M)$ ⓑ $NaOH\ (1\ M)$ ⓒ $H_3PO_4\ (2\ M)$ ⓓ $C_2H_5OH\ (2\ M)$

٤٦ أى السوائل الآتية تحتوى على التركيز الأعلى من أيونات الهيدرونيوم ؟

ⓐ محلول H_2CO_3 تركيزه 1 M ⓑ الماء النقى.
ⓒ محلول HCl تركيزه 1 M ⓓ محلول NH_3 تركيزه 1 M

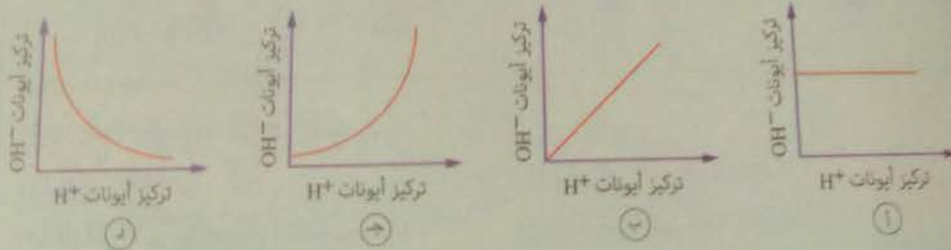
٤٧ عند إضافة ماء مقطر إلى أنبوبة اختبار بها حمض كبريتيك قيمة pH له 2 يحتمل أن تكون قيمة pH للمحلول المخفف ....

ⓐ 2 ⓑ 3 ⓒ 7 ⓓ 8

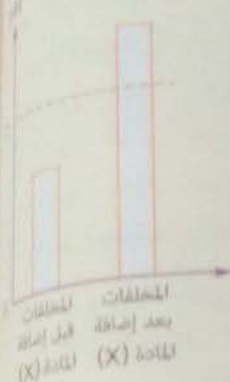
٤٨ يختلف تركيز أيونات H^+ فى حمض الفورميك عما فى حمض الهيدروكلوريك وكذلك تختلف قيمة pH لهما عند تساوى تركيزهما. أى مما يأتى يعبر عن حمض الفورميك مقارنةً بحمض الهيدروكلوريك ؟

الاختيارات	تركيز H^+ فيه	قيمة pH له
ⓐ	أعلى	أعلى
ⓑ	أعلى	أقل
ⓒ	أقل	أعلى
ⓓ	أقل	أقل

٤٩ ما الشكل البيانى الذى يُعبر تعبيرًا صحيحًا عن العلاقة بين تركيز كل من أيونات H^+ وأيونات OH^- فى نفس المحلول المائى عند ثبات درجة الحرارة ؟



٥٠ الشكل البيانى المقابل : يوضح قيمتى pH لمخلفات أحد المصانع قبل وبعد إضافة المادة (X) إليها.
أى الخواص التالية تعبر عن المادة (X) ؟

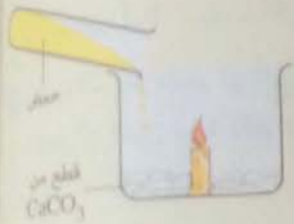


ⓐ تتفاعل مع القواعد مكونة ملح وماء.
ⓑ تركيز أيونات H^+ فيها أكبر من تركيز أيونات OH^-
ⓒ تتفاعل مع الأحماض مكونة ملح وغاز الهيدروجين.
ⓓ تحول لون دليل الميثيل البرتقالى إلى اللون الأصفر.

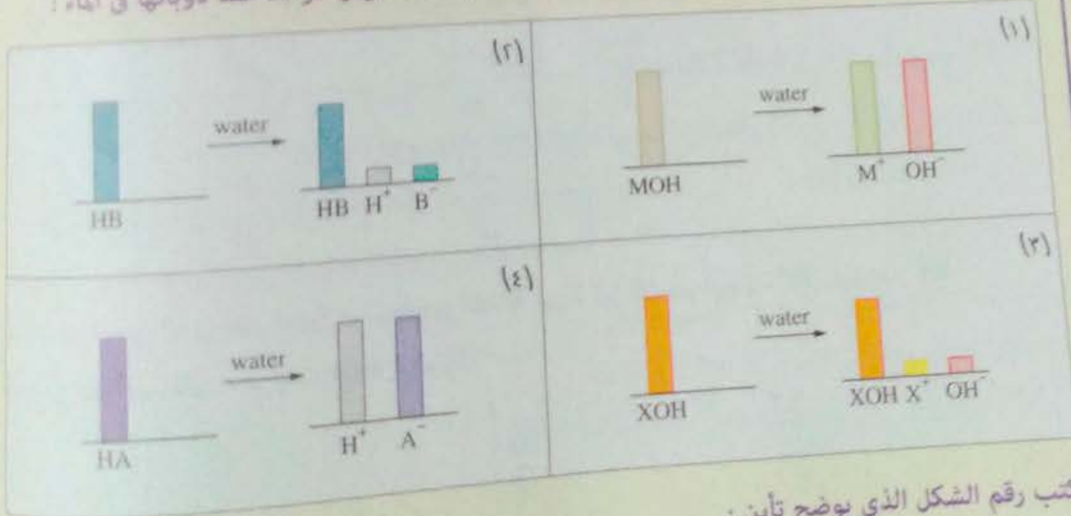
أسئلة مقالية :

٥١ الشكل المقابل يعبر عن تجربة تم إجراءها باستخدام حمضين مختلفين، هما :
- حمض HCl (1 M).
- حمض CH_3COOH (1 M).

مع أى الحمضين ينطفئ لهب الشمعة سريعًا ؟ مع تعليل إجابتك.



٥٢ الأشكال التالية تعبر عن التغير الحادث فى تركيز 4 مركبات من الأحماض والقواعد عند ذوبانها فى الماء :

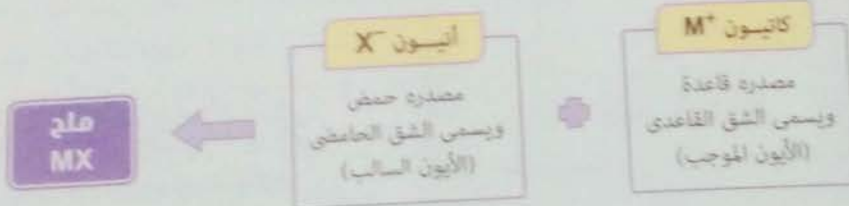


اكتب رقم الشكل الذى يوضح تأين :
(١) مركب النشادر.
(٢) المركب الذى قيمة pH له 1
(٣) المركب الذى يتفاعل مع الماغنسيوم ببطء.
(٤) المركب الذى قيمة pH له 13

الأملاح

- توجد الأملاح فى :
  - القشرة الأرضية بكثرة.
  - ماء البحر ذائبة أو مترسبة.

- يتكون أى ملح من اتحاد شقين، **كما يتضح فيما يلى :**

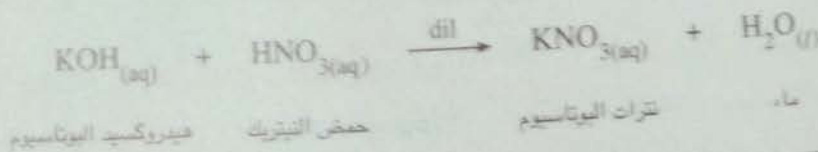


تطبيق

تكوين ملح نترات البوتاسيوم.

- عند تفاعل هيدروكسيد البوتاسيوم مع حمض النيتريك المخفف، يتكون ملح نترات البوتاسيوم وماء.

كما بالمعادلة :



$$KOH_{(aq)} + HNO_{3(aq)} \xrightarrow{dil} KNO_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$$

هيدروكسيد البوتاسيوم — حمض النيتريك — نترات البوتاسيوم — ماء

صيغ الأملاح وتسميتها

- هناك قواعد يجب مراعاتها عند كتابة صيغ الأملاح وتسميتها، يوضحها الجدول التالى :

القاعدة	التطبيق
• يتكون اسم الملح من مقطعين. • لا تختلف طريقة تسمية الملح المعدنى عن الملح العضوى حيث ينطق الشق الحامضى (الأنيون) أولًا، ثم يليه الشق القاعدى (الكاتيون). • تختلف طريقة كتابة الصيغة الكيميائية للملح المعدنى عن الملح العضوى، كالتالى : • الملح المعدنى : يكتب شقه القاعدى أولًا، ثم يليه الشق الحامضى. • الملح العضوى : يكتب شقه الحامضى أولًا، ثم يليه الشق القاعدى.	ملح حمض معدنى: شق حامضى ← نترات ← NO_3^- ؛ شق قاعدى ← بوتاسيوم ← K^+ ؛ KNO_3 — اسم الملح / الصيغة الكيميائية — ملح حمض عضوى: شق حامضى ← أسيتات ؛ شق قاعدى ← بوتاسيوم ؛ CH_3COO^- K^+ ؛ CH_3COOK
• الملح الذى يحتوى شقه الحامضى على هيدروجين مثل HSO_4^- يسمى بإحدى طريقتين، هما : • يسبق اسمه بالمقطع «بيـ». أو • يُتبع اسمه بكلمة «هيدروجينية».	ملح $NaHSO_4$ يكون اسمه : بيكبريتات صوديوم. أو كبريتات صوديوم هيدروجينية.
• الملح الذى يُشتق فيه الكاتيون من فلز له أكثر من تكافؤ، يتبع اسم الملح بالرقم اليونانى الدال على تكافؤ الكاتيون. (1 = (I)، 2 = (II)، 3 = (III))	الحديد فى ملح : • $FeSO_4$ تكافؤه ثنائى (Fe^{2+}) لذا يكون اسم الملح كبريتات الحديد (II). • $Fe_2(SO_4)_3$ تكافؤه ثلاثى (Fe^{3+}) لذا يكون اسم الملح كبريتات الحديد (III).

3	2	1
(III)	(II)	(I)

? حدد الشق الحامضى و الشق القاعدى للأملاح التالية : (الواحات / الجيزة)

• نترات البوتاسيوم. • أسيتات الصوديوم

- وتتوقف الصيغة الكيميائية للملح على :
  - الحمض الذى اشتق منه الأنيون.
  - تكافؤ كل من الأنيون والكاتيون المكونين للملح.
- كما يتضح فى الجدول التالى :

الحمض	الأنيون	الكاتيون	⟸ الملح	
HNO_3 حمض النيتريك	NO_3^- أنيون النترات	K^+	KNO_3 نترات البوتاسيوم	أملاح النترات
		Fe^{3+}	$Fe(NO_3)_3$ نترات الحديد (III)	
HCl حمض الهيدروكلوريك	Cl^- أنيون الكلوريد	Na^+	$NaCl$ كلوريد الصوديوم	أملاح الكلوريد
		Mg^{2+}	$MgCl_2$ كلوريد الماغنسيوم	
CH_3COOH حمض الأسيتيك (حمض الخليك)	CH_3COO^- أنيون الأسيتات (الخلات)	K^+	CH_3COOK أسيتات البوتاسيوم	أملاح الأسيتات
		Cu^{2+}	$(CH_3COO)_2Cu$ أسيتات النحاس (II)	
H_2SO_4 حمض الكبريتيك	SO_4^{2-} أنيون الكبريتات	Na^+	Na_2SO_4 كبريتات الصوديوم	أملاح الكبريتات
		Cu^{2+}	$CuSO_4$ كبريتات النحاس (II)	
	HSO_4^- أنيون البيكبريتات	Na^+	$NaHSO_4$ بيكبريتات الصوديوم	أملاح البيكبريتات
		Al^{3+}	$Al(HSO_4)_3$ بيكبريتات الألومنيوم	
H_2CO_3 حمض الكربونيك	CO_3^{2-} أنيون الكربونات	Na^+	Na_2CO_3 كربونات الصوديوم	أملاح الكربونات
		Ca^{2+}	$CaCO_3$ كربونات الكالسيوم	
	HCO_3^- أنيون البيكربونات	Na^+	$NaHCO_3$ بيكربونات الصوديوم	أملاح البيكربونات
		Mg^{2+}	$Mg(HCO_3)_2$ بيكربونات الماغنسيوم	

? علل : يسمى $FeCl_3$ بملح كلوريد الحديد (III) ، بينما يسمى $AlCl_3$ بملح كلوريد الألومنيوم فقط رغم أن تكافؤ الحديد والألومنيوم فى الملحين ثلاثى.

لأن كاتيون الحديد له تكافؤين ثنائى (Fe^{2+}) وثلاثى (Fe^{3+}).
بينما كاتيون الألومنيوم له تكافؤ ثلاثى فقط (Al^{3+})

◄ يتضح من الجدول السابق أن بعض الأحماض يكون لها أكثر من نوع من الأملاح بناءً على عدد ذرات الهيدروجين البدول في جزيء الحمض ؛

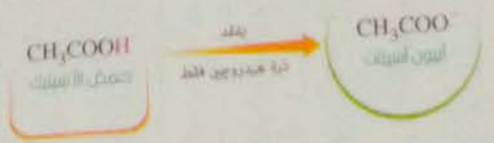
• **الأحماض أحادية القاعدية** تكوّن نوعًا واحدًا من الأملاح ... **علل؟**

لاحتواء الجزيء الواحد منها على ذرة هيدروچين بدول واحدة.

أمثلة : • حمض النيتريك HNO_3 (يكوّن أملاح نترات فقط).

• حمض الهيدروكلوريك HCl (يكوّن أملاح كلوريد فقط).

• حمض الأسيتيك CH_3COOH (يكوّن أملاح أسيتات فقط).



• **الأحماض ثنائية القاعدية** تكوّن نوعان من الأملاح ... **علل؟**

لاحتواء الجزيء الواحد منها على ذرتي هيدروچين بدول.

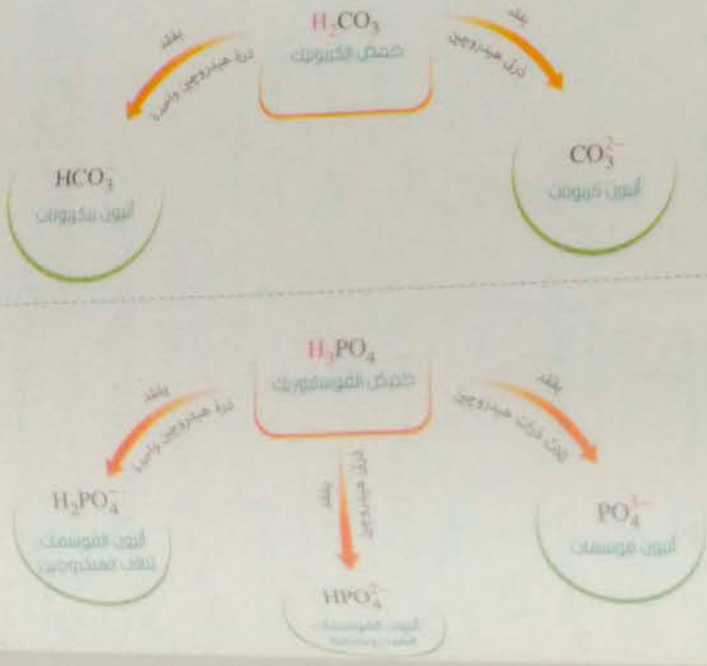
أمثلة : • حمض الكبريتيك H_2SO_4 (يكوّن أملاح كبريتات وأملاح بيكبريتات).

• حمض الكربونيك H_2CO_3 (يكوّن أملاح كربونات وأملاح بيكربونات).

• **الأحماض ثلاثية القاعدية** تكوّن ثلاثة أنواع من الأملاح ... **علل؟**

لاحتواء الجزيء الواحد منها على ثلاث ذرات هيدروچين بدول.

مثل : حمض الفوسفوريك H_3PO_4

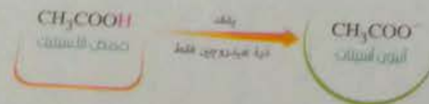


يتضح من الجدول السابق أن بعض الأحماض يكون لها أكثر من نوع من الأملاح بناءً على عدد ذرات الهيدروجين البدول في جزيء الحمض ،

- الأحماض أحادية القاعدية تكوّن نوعًا واحدًا من الأملاح ... علل؟

لاحتواء الجزيء الواحد منها على ذرة هيدروجين بدول واحدة.

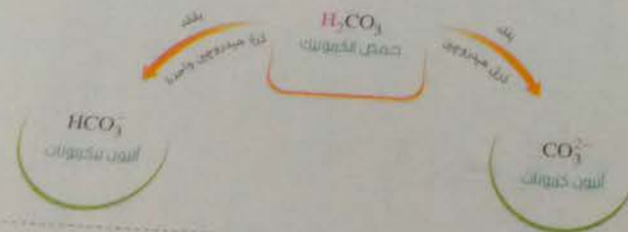
أمثلة
- حمض النيتريك HNO_3 (يكوّن أملاح نترات فقط).
- حمض الهيدروكلوريك HCl (يكوّن أملاح كلوريد فقط).
- حمض الأسيتيك CH_3COOH (يكوّن أملاح أسيتات فقط).



- الأحماض ثنائية القاعدية تكوّن نوعان من الأملاح ... علل؟

لاحتواء الجزيء الواحد منها على ذرتي هيدروجين بدول.

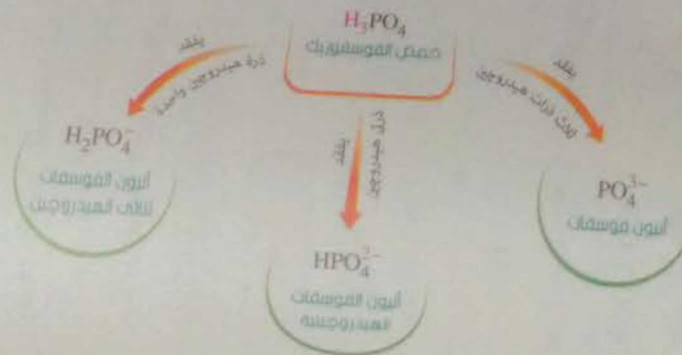
أمثلة :
- حمض الكبريتيك H_2SO_4 (يكوّن أملاح كبريتات وأملاح بيكبريتات).
- حمض الكربونيك H_2CO_3 (يكوّن أملاح كربونات وأملاح بيكربونات).



- الأحماض ثلاثية القاعدية تكوّن ثلاثة أنواع من الأملاح ... علل؟

لاحتواء الجزيء الواحد منها على ثلاث ذرات هيدروجين بدول.

مثل : حمض الفوسفوريك H_3PO_4



Worked Example

استخدم الشقوق الحامضية و القاعدية التالية في كتابة صيغ الأملاح الناتجة عن اتحادها، مع ذكر أسمائها : (NO_3^- / SO_4^{2-} / Cl^- / Ba^{2+} / Ca^{2+} / NH_4^+)

الحل :

الشق الحامضي / الشق القاعدي	NO_3^- أنيون النترات	SO_4^{2-} أنيون الكبريتات	Cl^- أنيون الكلوريد
Ba^{2+} كاتيون الباريوم	$Ba(NO_3)_2$ نترات الباريوم	$BaSO_4$ كبريتات الباريوم	$BaCl_2$ كلوريد الباريوم
Ca^{2+} كاتيون الكالسيوم	$Ca(NO_3)_2$ نترات الكالسيوم	$CaSO_4$ كبريتات الكالسيوم	$CaCl_2$ كلوريد الكالسيوم
NH_4^+ كاتيون الأمونيوم	NH_4NO_3 نترات الأمونيوم	$(NH_4)_2SO_4$ كبريتات الأمونيوم	NH_4Cl كلوريد الأمونيوم

طرق تحضير الأملاح

• يمكن تحضير الأملاح معمليًا بطرق مختلفة، منها :

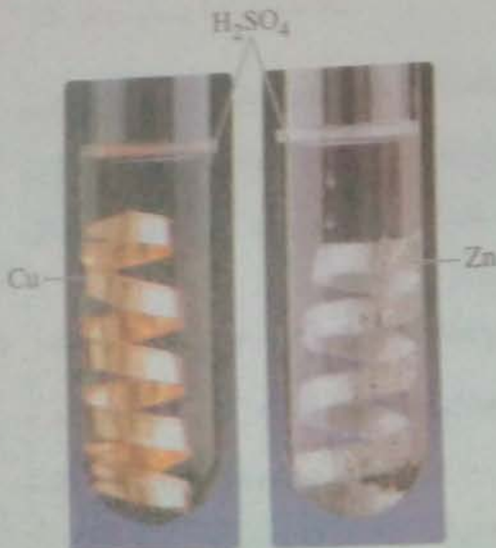
1. تفاعل الفلزات النشطة مع الأحماض المخففة
2. تفاعل أكاسيد الفلزات مع الأحماض المخففة
3. تفاعل هيدروكسيدات الفلزات مع الأحماض المخففة
4. تفاعل كربونات أو بيكربونات الفلزات مع الأحماض المخففة

١ تفاعل الفلزات النشطة مع الأحماض المخففة

فلز نشط + حمض $\xrightarrow{\text{مخفف}}$ ملح الحمض + هيدروچين ↑

• تحل الفلزات التي تسبق الهيدروچين في متسلسلة النشاط الكيميائي محله في محاليل الأحماض المخففة، مكونة محلول ملح الحمض مع تصاعد غاز الهيدروچين الذي يشتعل بفرقعة عند تقريب شظية مشتعلة إليه.

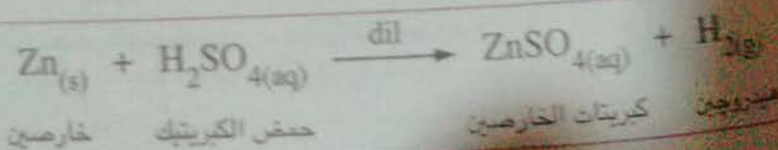
• إذا كان ملح الحمض الناتج ذائبًا في الماء، يمكن فصله بتسخين المحلول، حيث يتبخر الماء ويتبقى الملح.



يتفاعل الخارصين مع حمض الكبريتيك بينما لا يتفاعل النحاس معه

تطبيق تفاعل الخارصين مع حمض الكبريتيك المخفف.

• عند تفاعل الخارصين مع حمض الكبريتيك المخفف يتكون محلول ملح كبريتات الخارصين ويتصاعد غاز الهيدروچين.



$$Zn_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{dil} ZnSO_{4(aq)} + H_{2(g)}$$

خارصين — حمض الكبريتيك — كبريتات الخارصين — هيدروچين

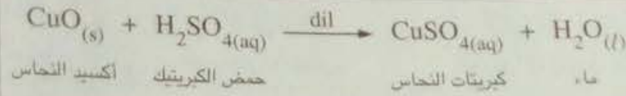
٢ تفاعل أكاسيد الفلزات مع الأحماض المخففة

أكسيد الفلز + حمض $\xrightarrow{\text{مخفف}}$ ملح الحمض + ماء

- تحضر بعض الأملاح عن طريق تفاعل الأحماض مع أكاسيد الفلزات وليس مع الفلزات مباشرةً ... علل؟
لخطورة التفاعل (كتفاعل الصوديوم مع حمض الهيدروكلوريك الذى يكون مصحوبًا بحدوث انفجار) أو لضعف نشاط الفلز (كعدم تفاعل النحاس مع حمض الهيدروكلوريك).

- **تطبيق** تفاعل أكسيد النحاس (II) مع حمض الكبريتيك المخفف.

* عند تفاعل أكسيد النحاس (II) مع حمض الكبريتيك المخفف يتكون محلول ملح كبريتات النحاس (II) وماء



$$CuO_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{dil} CuSO_{4(aq)} + H_2O_{(l)}$$

أكسيد النحاس — حمض الكبريتيك — كبريتات النحاس — ماء

٣ تفاعل هيدروكسيدات الفلزات مع الأحماض المخففة

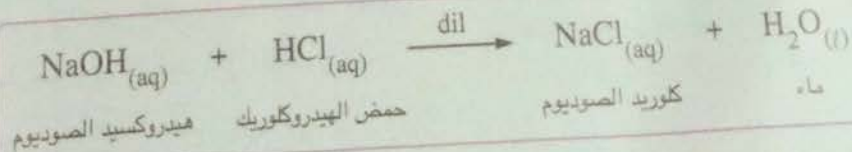
هيدروكسيد الفلز (قلوى) + حمض $\xrightarrow{\text{مخفف}}$ ملح الحمض + ماء

- تستخدم فى هذه الطريقة هيدروكسيدات الفلزات التى تذوب فى الماء (القلويات) فقط، ويُعرف هذا النوع من التفاعلات باسم تفاعل التعادل.

- يُستفاد من تفاعل التعادل فى عمليات التحليل الكيميائى لتقدير تركيز حمض (أو قلوى) مجهول التركيز عن طريق قلوى (أو حمض) معلوم التركيز، باستخدام كاشف أو دليل مناسب، ويحدث التعادل عندما تكون كمية الحمض مكافئة تمامًا لكمية القلوى وهو ما يلاحظ بتغير لون الدليل المستخدم.

- **تطبيق** تعادل هيدروكسيد الصوديوم مع حمض الهيدروكلوريك المخفف.

* عند تفاعل محلول هيدروكسيد الصوديوم مع حمض الهيدروكلوريك المخفف يتكون محلول ملح كلوريد الصوديوم وماء.



$$NaOH_{(aq)} + HCl_{(aq)} \xrightarrow{dil} NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

هيدروكسيد الصوديوم — حمض الهيدروكلوريك — كلوريد الصوديوم — ماء

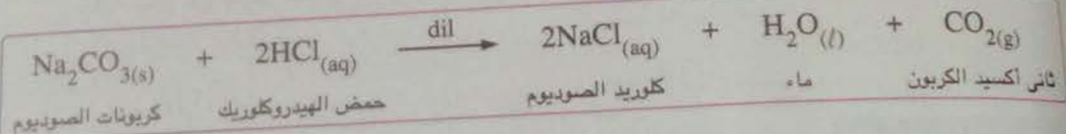
٤ تفاعل كربونات أو بيكربونات الفلزات مع الأحماض المخففة

كربونات (أو بيكربونات) الفلز + حمض $\xrightarrow{\text{مخفف}}$ ملح الحمض + ماء + ثانى أكسيد الكربون ↑

- تعتبر كربونات وبيكربونات الفلزات أملاحًا لحمض الكربونيك وهو حمض غير ثابت لانخفاض درجة غليانه، لذا يمكن لأى حمض آخر أكثر ثباتًا منه – مثل حمض الهيدروكلوريك – أن يطرده من محاليل أملاحه فيتكون ملح الحمض القوى وحمض الكربونيك غير الثابت، الذى يتحلل بدوره إلى ماء وغاز ثانى أكسيد الكربون الذى يعكر محلول ماء الجير الرائق عند إمراره فيه لفترة قصيرة.

تطبيق تفاعل ملح كربونات الصوديوم مع حمض الهيدروكلوريك المخفف.

- عند تفاعل ملح كربونات الصوديوم مع حمض الهيدروكلوريك يتكون محلول ملح كلوريد الصوديوم وماء وغاز ثانى أكسيد الكربون.



$$Na_2CO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \xrightarrow{dil} 2NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$$

كربونات الصوديوم + حمض الهيدروكلوريك ← كلوريد الصوديوم + ماء + ثانى أكسيد الكربون

؟ علل: يُعرف تفاعل أملاح الكربونات أو البيكربونات مع بعض الأحماض بتفاعل كشف الحامضية.

لأنه يستخدم فى الكشف عن هذه الأحماض، حيث يؤدى إضافة أملاح الكربونات أو البيكربونات إليها إلى حدوث فوران لتصاعد غاز CO_2

أنواع المحاليل المائية للأملاح

- يتوقف نوع محلول الملح على قوة كل من الحمض والقاعدة (القلوى) المكونين له، كما يتضح من الجدول التالى :

قاعدة	حمض	ملح	نوع محلول الملح
قوية $NaOH$	قوى HCl	$NaCl$	متعادل $pH = 7$
ضعيفة NH_4OH	ضعيف CH_3COOH	CH_3COONH_4	
ضعيفة NH_4OH	قوى HCl	NH_4Cl	حامضى $pH < 7$
قوية $NaOH$	ضعيف H_2CO_3	Na_2CO_3	قاعدى $pH > 7$

? علل

(١) محلول ملح نترات البوتاسيوم KNO_3 متعادل
لأنه ينتج عن تفاعل حمض قوى (HNO_3) مع قاعدة قوية (KOH)، وبالتالى تكون قيمة pH له تساوى 7

(٢) الرقم الهيدروجينى (pH) لمحلول ملح أسيتات الأمونيوم CH_3COONH_4 يساوى 7
لأنه محلول متعادل التأثير حيث ينتج عن تفاعل حمض ضعيف (CH_3COOH) مع قاعدة ضعيفة (NH_4OH).

(٣) الرقم الهيدروجينى (pH) لمحلول ملح كلوريد الأمونيوم NH_4Cl أقل من 7
لأنه محلول حامضى التأثير حيث ينتج عن تفاعل حمض قوى (HCl) مع قاعدة ضعيفة (NH_4OH).

(٤) محلول ملح كربونات الصوديوم Na_2CO_3 قاعدى
لأنه ينتج عن تفاعل حمض ضعيف (H_2CO_3) مع قاعدة قوية $(NaOH)$، وبالتالى تكون قيمة pH له أكبر من 7

Test Yourself

١ باستخدام الأيونات الآتية : $[K^+ / NH_4^+ / SO_4^{2-} / HCOO^-]$

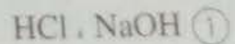
استنتج الصيغة الكيميائية للمركب الذى يذوب فى الماء مكونًا :

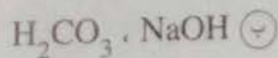
(١) محلول ملح يسبب زيادة حموضة التربة. (..........................)

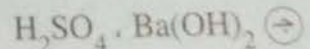
(٢) محلول يغير لون دليل الفينولفثالين. (..........................)

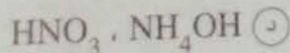
(٣) محلول قيمة pH له تساوى 7 (..........................)

٢ تكون قيمة pH أكبر ما يمكن للمحلول الناتج من تعادل محلولى .... (رشيد / البحيرة)


Ⓐ HCl ، NaOH


Ⓑ H_2CO_3 ، NaOH


Ⓒ H_2SO_4 ، $Ba(OH)_2$


Ⓓ HNO_3 ، NH_4OH

فكرة الحل :

HCl	NaOH	H_2CO_3	H_2SO_4	$Ba(OH)_2$	HNO_3	NH_4OH
حمض قوى	قاعدة قوية	حمض ضعيف	حمض قوى	قاعدة قوية	حمض قوى	قاعدة ضعيفة

* تكون قيمة pH أكبر ما يمكن فى المحلول القاعدى الناتج من تعادل حمض .... مع قاعدة ....

الحل : الاختيار الصحيح : ....

أسئلة ؟ | الباب 3 | الفصل الثانى | الدرس الثالث

أسئلة الاختيار من متعدد

الأملاح

1 الأنيون فى ملح كربونات الصوديوم الهيدروجينية هو ....

ⓐ HCO_3^- ⓑ CO_3^{--} ⓒ HSO_4^- ⓓ SO_4^{--}

2 كل مما يلى يعبر عن الصيغ الكيميائية الصحيحة للمركبات، عدا ....

الاختيارات	المركب	الصيغة الكيميائية
ⓐ	نترات النحاس (II)	$Cu(NO_3)_2$
ⓑ	أسيتات الكالسيوم	$(CH_3COO)_2Ca$
ⓒ	كبريتات الألومنيوم	$Al(HSO_4)_3$
ⓓ	كربونات الماغنسيوم	$MgCO_3$

3 يُعرف الملح $(NH_4)_2HPO_4$ باسم ....

ⓐ فوسفات النشادر.
ⓑ فوسفات الأمونيوم الهيدروجينية.
ⓒ فوسفات الأمونيوم.
ⓓ فوسفيد الأمونيوم الهيدروجينية.

4 يتحد أيون الفلز M مع مجموعة الفوسفات الهيدروجينية مكونًا الملح $MHPO_4$

ما صيغة كلوريد هذا الفلز ؟

ⓐ MCl ⓑ MCl_2 ⓒ M_2Cl_2 ⓓ MCl_3

5 إذا كانت صيغة أحد أملاح الكروم $Cr(NO_3)_3$، فما صيغة أكسيد الكروم المحتملة ؟

ⓐ CrO ⓑ CrO_2 ⓒ Cr_2O_3 ⓓ Cr_3O_2

6 إذا كانت الصيغة الكيميائية لكبريتات الفلز M هى $M_2(SO_4)_3$

فإن الصيغة الكيميائية لفوسفات هذا الفلز هى ....

ⓐ $M(HPO_4)_2$ ⓑ $M_3(PO_4)_2$ ⓒ $M_2(PO_4)_3$ ⓓ MPO_4

7 أى الأحماض الآتية يكوِّن ثلاثة أنواع من الأملاح ؟

ⓐ حمض الفوسفوريك.
ⓑ حمض الكربونيك.
ⓒ حمض الكبريتيك.
ⓓ حمض النيتريك.

8 أى أملاح حمض الفوسفوريك الآتية صيغته غير صحيحة ؟

ⓐ K_3PO_4 ⓑ $CaPO_4$ ⓒ NaH_2PO_4 ⓓ $MgHPO_4$

٩ كل من مركبات الصوديوم الآتية تعتبر أملاح، عدا ....

ⓐ فورمات الصوديوم. ⓑ هيدروكسيد الصوديوم.
ⓒ كربونات الصوديوم. ⓓ أسيتات الصوديوم.

طرق تحضير الأملاح

١٠ تتكون الأملاح من تفاعل الأحماض المخففة مع كل مما يأتى، عدا ....

ⓐ القلويات. ⓑ أملاح الكربونات. ⓒ أكاسيد الفلزات. ⓓ أكاسيد اللافلزات.

١١ تتفاعل المواد الآتية مع حمض الهيدروكلوريك مكونة ملح وماء، عدا ....

ⓐ $Na_2O_{(s)}$ ⓑ $NaOH_{(aq)}$ ⓒ $NaCl_{(aq)}$ ⓓ $Na_2CO_{3(s)}$

١٢ تتفاعل الأحماض مع الفلزات النشطة ويتصاعد غاز ....

ⓐ NH_3 ⓑ N_2 ⓒ CO_2 ⓓ H_2

١٣ لا يحضر ملح كبريتات النحاس (II) من تفاعل حمض الكبريتيك المخفف مع ....

ⓐ النحاس. ⓑ أكسيد النحاس (II).
ⓒ كربونات النحاس (II). ⓓ هيدروكسيد النحاس (II).

١٤ يتم تحضير بللورات كبريتات الماغنسيوم من تفاعل حمض الكبريتيك المخفف مع وفرة من أكسيد الماغنسيوم على خطوتين، هما ....

ⓐ انحلال و ترشيح. ⓑ انحلال و أكسدة. ⓒ تعادل و تبخير. ⓓ تعادل و أكسدة.

١٥ أى المواد الآتية تستخدم فى عمليات المعايرة ؟

ⓐ حمض لا يذوب فى الماء مع قاعدة لا تذوب فى الماء.
ⓑ حمض لا يذوب فى الماء مع قاعدة تذوب فى الماء.
ⓒ حمض يذوب فى الماء مع قاعدة لا تذوب فى الماء.
ⓓ حمض يذوب فى الماء مع قاعدة تذوب فى الماء.

١٦ فى اختبار كشف الحامضية يتصاعد غاز ....

ⓐ H_2 ⓑ O_2 ⓒ CO_2 ⓓ CO

١٧ أى الأيونات الآتية ينتج فقاعات غازية عند إضافة حمض الهيدروكلوريك إلى ملحه الصلب ؟

ⓐ Cu^{2+} ⓑ Fe^{3+} ⓒ Al^{3+} ⓓ CO_3^{2-}

١٨ يمكن تحضير كلوريد الماغنسيوم بتفاعل حمض الهيدروكلوريك المخفف مع ....

ⓐ كربونات الماغنسيوم أو أكسيد الماغنسيوم فقط.
ⓑ الماغنسيوم أو أكسيد الماغنسيوم فقط.
ⓒ الماغنسيوم أو كربونات الماغنسيوم فقط.
ⓓ الماغنسيوم أو كربونات الماغنسيوم أو أكسيد الماغنسيوم.

أنواع المحاليل المائية للأملاح

19 أى الأحماض الآتية لا تُكوّن أملاحًا حامضية ؟ (المعادى / القاهرة)

ⓐ حمض النيتريك.
ⓑ حمض الكربونيك.
ⓒ حمض الهيدروكلوريك.
ⓓ حمض الكبريتيك.

20 أى الأملاح الآتية يذوب فى الماء مكونًا محلولًا حامضيًا ؟ (أبى الأمديد / الدقهلية)

ⓐ NH_4Cl ⓑ NO_3 ⓒ KCl ⓓ K_2CO_3

21 أى المحاليل الآتية متساوية التركيز يعتبر من المحاليل القلوية ؟

ⓐ $LiCl$ ⓑ K_3PO_4 ⓒ $NaClO_4$ ⓓ NH_4NO_3

22 تُعد الأحماض هى السبب الرئيسى للتآكل المستمر لطبقة المينا الخارجية للأسنان، لذلك تُعد مادة فوسفات أحادى الكالسيوم $Ca(H_2PO_4)_2$ الموجودة فى مينا الأسنان من المواد ....

ⓐ القاعدية. ⓑ المترددة. ⓒ الحامضية. ⓓ المتعادلة.

23 الرقم الهيدروجينى pH لمحلول CH_3COONH_4 يساوى ....

ⓐ zero ⓑ 3 ⓒ 7 ⓓ 14

24 أى المواد الآتية تذوب فى الماء مكونة محلول قيمة pH له أقل ما يمكن ؟

ⓐ كلوريد الأمونيوم. ⓑ أسيتات الأمونيوم. ⓒ أسيتات الصوديوم. ⓓ كلوريد الصوديوم.

25 تكون قيمة pH أكبر ما يمكن للمحلول الناتج من تفاعل محلول .... (رشيد / البحيرة)

ⓐ HCl مع $NaOH$
ⓑ HNO_3 مع NH_4OH
ⓒ H_2SO_4 مع $Ba(OH)_2$
ⓓ H_2CO_3 مع $NaOH$

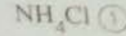
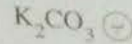
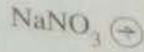
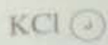
26 الأيونات التالية ($Br^- / CN^- / K^+$) ينتج عند اتحادهم نوعين من الأملاح.
أى مما يأتى يعبر عن قيمتى pH المحتملة لمحلولى هذين الملحين ؟

ⓐ 3 ، 5 ⓑ 7 ، 12 ⓒ 3 ، 7 ⓓ 9 ، 11

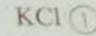
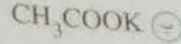
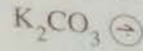
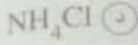
27 إمرار أو ذوبان بعض المركبات فى الماء النقى يغير من قيمة pH له.
أى مما يأتى لا يعتبر صحيحًا ؟

الاختيارات	المادة المضافة للماء	التغير الحادث فى قيمة pH
ⓐ	CO_2	تقل عن 7
ⓑ	Na_2CO_3	تزداد عن 7
ⓒ	$NaCl$	تزداد عن 7
ⓓ	NH_4Cl	تقل عن 7

٢٨ أى الأملاح الآتية يكوّن محلول قلوى التأثير على دليل عباد الشمس ؟

(أ)  NH_4Cl (ب)  K_2CO_3 (ج)  $NaNO_3$ (د)  KCl

٢٩ يتغير لون صبغة عباد الشمس عند إضافتها لكل من المحاليل الآتية، عدا ....

(أ)  KCl (ب)  CH_3COOK (ج)  K_2CO_3 (د)  NH_4Cl

٣٠ محلول فوسفات البوتاسيوم فى الماء يحول لون دليل ....

(أ) عباد الشمس إلى الأحمر. (ب) أزرق بروموثيمول إلى الأصفر.

(ج) الفينولفثالين إلى الأحمر الوردى. (د) الميثيل البرتقالى إلى الأحمر.

٣١ ما المحلول الذى يتلون باللون الأحمر عند إضافة قطرات من دليل الميثيل البرتقالى إليه ؟

(أ) محلول كربونات الصوديوم. (ب) محلول كلوريد الصوديوم.

(ج) محلول كلوريد الأمونيوم. (د) محلول هيدروكسيد البوتاسيوم.

٣٢ عند إضافة قطرات من دليل أزرق بروموثيمول إلى المحلول المائى لملح CH_3COONa يتلون المحلول باللون ....

(أ) الأحمر. (ب) الأخضر. (ج) الأصفر. (د) الأزرق.

٣٣ عند إضافة دليل الفينولفثالين إلى المحلول الناتج من تفاعل حمض الأسيتيك مع محلول هيدروكسيد الصوديوم يصبح لونه ....

(أ) أخضر. (ب) أزرق. (ج) أحمر وردى. (د) أصفر.

أسئلة مقالية ومسائل

٣٤ علل لما يأتى :

(١) يسمى $FeCl_2$ بملح كلوريد الحديد (II) ، بينما يسمى $MgCl_2$ بملح كلوريد الماغنسيوم فقط، رغم أن تكافؤ الكاتيون فى الملحين ثنائى.

(٢) الرقم الهيدروچينى pH لمحلول ملح كربونات الأمونيوم يساوى 7

(٣) لا يستخدم دليل الفينولفثالين فى التمييز بين محلولى كلوريد الصوديوم وكلوريد الأمونيوم.

طرق تحضير الأملاح

٣٥ اكتب المعادلة الرمزية الموزونة الدالة على تحضير ملح كبريتات الروبيديوم الذى يذوب فى الماء باستخدام هيدروكسيد الروبيديوم RbOH الذى يذوب فى الماء.

٣٦ يتفاعل كل من ملحى كربونات الكالسيوم و بيكربونات الصوديوم مع حمض الهيدروكلوريك المخفف :

(١) اكتب المعادلة الرمزية الدالة على تفاعل كل منهما مع الحمض.

(٢) أى المحلولين الناتجين تكون درجة تجمده هى الأقل «بفرض تساوى تركيزهما المولالى» ؟ مع التفسير.

٣٧ ما اللون المتكون عند إضافة قطرات من :

(١) دليل أزرق بروموثيمول إلى محلول كلوريد الصوديوم.

(٢) دليل الفينولفثالين إلى محلول كربونات الصوديوم.

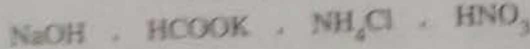
(٣) دليل عباد الشمس إلى محلول أسيتات الأمونيوم.

٣٨ كيف تميز عمليًا بين كل من :

(١) محلول أسيتات الأمونيوم و محلول كلوريد الأمونيوم «باستخدام دليل الميثيل البرتقالي».

(٢) محلول نيتريت الأمونيوم و محلول هيدروكسيد الأمونيوم و محلول كبريتات الأمونيوم «باستخدام دليل أزرق بروموثيمول».

٣٩ رتب المحاليل الآتية - متساوية التركيز - تنازليًا تبعًا لقيم pH لها :

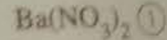

$NaOH$ ، $HCOOK$ ، NH_4Cl ، HNO_3

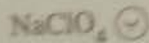
أسئلة تقيس المستويات العليا في التفكير

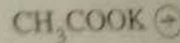
مجاب عنها تفصيليًا

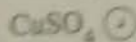
اختر الإجابة الصحيحة من الإجابات المعطاة :

٤٠ أي محاليل الأملاح التالية يكون تركيز أيونات الهيدروكسيد فيه أكبر من تركيز أيونات الهيدروجين ؟


Ⓐ $Ba(NO_3)_2$


Ⓑ $NaClO_4$


Ⓒ CH_3COOK


Ⓓ $CuSO_4$

٤١ محلول مائي من حمض الهيدروكلوريك قيمة pH له تساوي 2

ما قيمة pH للمحلول الناتج من إضافة 10 g من NaCl إلى الحمض ؟

Ⓐ 1 Ⓑ 2 Ⓒ 7 Ⓓ 9

٤٢ ماذا يحدث لقيمة pH للماء النقي عند ذوبان كربونات الصوديوم فيه ؟

Ⓐ تقل.

Ⓑ تزداد.

Ⓒ تظل ثابتة.

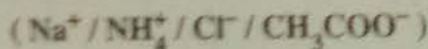
Ⓓ تصبح صفر.

أسئلة مقالية :

٤٣ • يتلون دليل الميثيل البرتقالي باللون الأصفر في المحلول (A).

• يتلون دليل أزرق بروموثيمول باللون الأصفر في المحلول (B).

استنتج الصيغة الكيميائية للملحين المكونين للمحلولين (A) ، (B) من الأيونات الآتية :


$(Na^+ / NH_4^+ / Cl^- / CH_3COO^-)$

- اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من ١ : ٩

١ ما كتلة NaOH (كتلة المولية 40 g/mol) الموجودة فى 500 mL من محلول هيدروكسيد صوديوم تركيزه 0.175 M ؟

Ⓐ 3.5 g Ⓑ 3.5×10^3 g Ⓒ 14 g Ⓓ 114 g

٢ تقل قيمة الأس الهيدروجينى للماء، عندما يذوب فيه ....

Ⓐ NH_3 Ⓑ CaO Ⓒ CO_2 Ⓓ K_2O

٣ أى مما يأتى يتكون من انتشار غاز فى سائل ؟

Ⓐ اللبن. Ⓑ الأيروسول. Ⓒ الجل. Ⓓ الكريمة.

٤ أى مما يأتى يعبر عن الحمض المرافق والقاعدة المرافقة لأنيون الفوسفات ثنائى الهيدروجين $H_2PO_4^-$ على الترتيب ؟

Ⓐ H_3PO_4 / HPO_4^{2-} Ⓑ HPO_4^{2-} / H_3PO_4 Ⓒ PO_4^{3-} / H_3O^+ Ⓓ H_3O^+ / PO_4^{3-}

٥ حمض الأسيتيك CH_3COOH يختلف عن حمض الكبريتيك H_2SO_4 فى ....

Ⓐ حمض الأسيتيك من الأحماض العضوية، بينما حمض الكبريتيك من الأحماض المعدنية.

Ⓑ حمض الأسيتيك ثنائى القاعدية، بينما حمض الكبريتيك أحادى القاعدية.

Ⓒ حمض الأسيتيك إلكتروليت قوى، بينما حمض الكبريتيك إلكتروليت ضعيف.

Ⓓ حمض الأسيتيك لا يذوب فى الماء، بينما حمض الكبريتيك يذوب فى الماء.

٦ ما درجتى الغليان والتجمد على الترتيب المحتملتين لمحلول مائى من كلوريد الصوديوم ؟

Ⓐ –2°C / 98°C Ⓑ 2°C / 98°C Ⓒ –2°C / 102°C Ⓓ 1°C / 102°C

٧ أضيفت قطرتين من دليلى أزرق بروموثيمول وفينولفثالين إلى عينتين من محلولين مختلفين، قيمة pH لكل منهما 2 ، أى مما يأتى يعبر عن اللون المتكون مع كل دليل ؟

الاختيارات	أزرق بروموثيمول	فينولفثالين
Ⓐ	أزرق	أحمر وردى
Ⓑ	أزرق	عديم اللون
Ⓒ	أصفر	أحمر وردى
Ⓓ	أصفر	عديم اللون

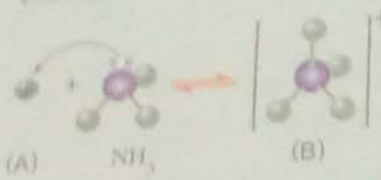
٨ أى مما يأتى لا يتواجد فى محلول مائى من HCl ؟

Ⓐ H^+ Ⓑ Cl^- Ⓒ HCl Ⓓ H_2O

٩ أى مما يأتى يعبر عن المحلول المائى لملح KNO_3 ؟

(أ) متعادل. (ب) قلوى قوى. (ج) قلوى ضعيف. (د) حامضى ضعيف.

١٠ الشكل المقابل يعبر عن أحد نظريات تعريف الحمض و القاعدة :



(١) اكتب رمز (A) وصيغة (B) الموضحين بالشكل المقابل.

....

(٢) أى المادتين المتفاعلتين تمثل القاعدة ؟ مع التفسير.

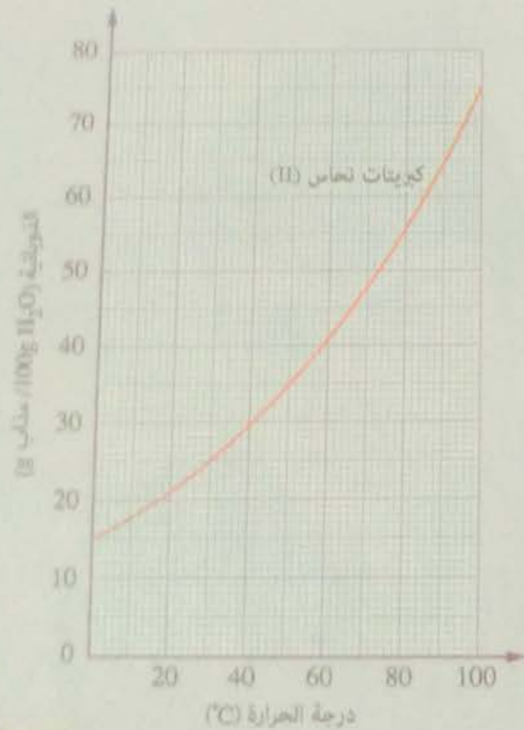
....

....

٢ درجة

١١ الشكل البيانى المقابل : يوضح منحنى ذوبانية ملح كبريتات النحاس (II) فى الماء.

احسب كتلة كبريتات النحاس (II) المترسبة فى قاع كأس تحتوى على محلول مشبع منه، كتلة الماء فيه 50 g عند تبريده من 80°C إلى 40°C



....

....

....

....

....

....

....

١ درجة

١٢ احسب التركيز المولالى الناتج من ذوبان 0.0004 mol من اليود فى 250 g من ثنائى كلوروميثان.

....

....

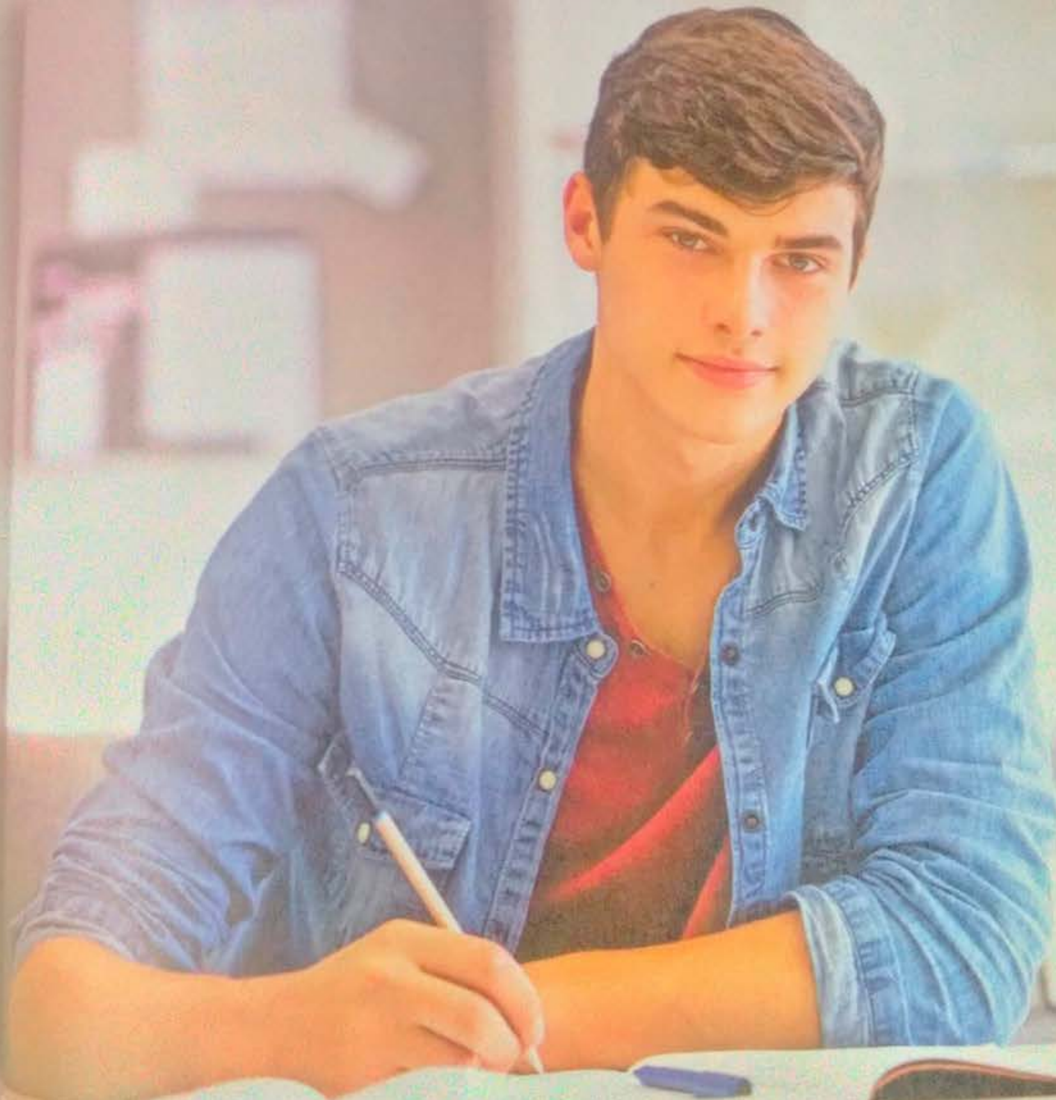
....

١ درجة

نمـــاذج الامتحـانـــات

- ١٦ امتحان بعض إدارات المحافظات لعام ٢٠٢٣
- ٢ نموذج استرشادى خاص بوزارة التربية والتعليم.
- ١ نموذج امتحان خاص بوزارة التربية والتعليم لعام ٢٠٢١

مجاب عنها



1 محافظة القاهرة

إدارة غرب
توجيه العلوم

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من ١ إلى ١٤

١ يطلى الحديد لحمايته من الصدأ باستخدام ....

(أ) الأغشية الرقيقة. (ب) الأسلاك النانوية. (ج) الألياف النانوية. (د) الأعمدة النانوية.

٢ ما عدد مولات هيدروكسيد الصوديوم الموجودة فى 20 g منه ؟ [Na = 23 , O = 16 , H = 1]

(أ) 0.25 mol (ب) 0.5 mol (ج) 1 mol (د) 2 mol

٣ حجم 12.04×10^{23} جزىء من غاز النيتروجين (at STP) يساوى ....

(أ) 11.2 L (ب) 22.4 L (ج) 33.6 L (د) 44.8 L

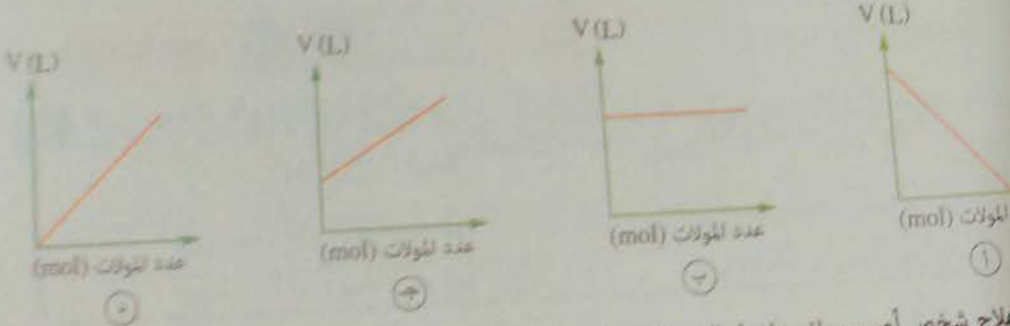
٤ المركب الكيميائى الذى صيغته الأولية CH_3 وكتلته الجزيئية 30 g/mol تكون صيغته الجزيئية .... [C = 12 , H = 1]

(أ) C_4H_{12} (ب) C_3H_9 (ج) C_2H_6 (د) CH_3

٥ العلم الذى يهتم بدراسة عملية تحول الماء السائل إلى بخار ماء والعكس للحفاظ على اتزان الطبيعة هو علم ....

(أ) الكيمياء البيئية. (ب) الكيمياء العضوية. (ج) الكيمياء الفيزيائية. (د) الكيمياء الحيوية.

٦ أى الأشكال البيانية الآتية يعبر عن قانون أفوجادرو ؟



٧ يمكن علاج شخص أصيب بانسداد فى الشريان التاجى باستخدام ....

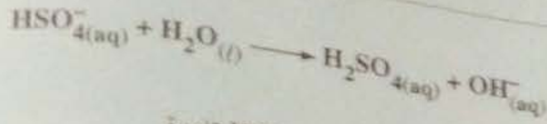
(أ) كرات البوكى. (ب) أنابيب الكربون. (ج) الروبوتات النانوية. (د) صدفة النانو.

٨ أى المحاليل المائية الآتية متساوية التركيز تكون درجة تجمده هى الأقل ؟

(أ) $AlCl_3$ (ب) C_3H_8O (ج) $NaCl$ (د) K_2SO_4

٩ أى المحاليل الآتية يعتبر لاإلكتروليت ؟

(أ) هيدروكسيد البوتاسيوم. (ب) حمض الأسيتيك.
(ج) الكحول الإيثيلى. (د) هيدروكسيد الأمونيوم.



$$HSO^-_{4(aq)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow H_2SO_{4(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

١٠ في العملية المقابلة :
تبعًا لنظرية برونشتد - لورى يعتبر ....
أ OH^- قاعدة.
ب HSO^-_4 قاعدة.
ج H_2O حمض مرافق.
د HSO^-_4 حمض.

١١ تركيز المحلول المائى من حمض الهيدروكلوريك الناتج من ذوبان 3.65 g من غاز كلوريد الهيدروجين فى 500 mL من الماء يساوى .... [H = 1, Cl = 35.5]
أ 0.1 m
ب 0.2 m
ج 2 m
د 1 m

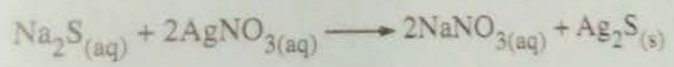
١٢ عند ذوبان بيركلورات الأمونيوم NH_4ClO_4 فى الماء يتكون محلول قيمة pH له تساوى ....
أ 5
ب 7
ج 9
د 11

١٣ كل مما يأتى يُكوِّن محاليل، عدا ....
أ برادة الحديد مع مسحوق الكبريت.
ب كلوريد الهيدروجين مع الماء.
ج اليود مع البنزين.
د الفضة مع الزئبق.

١٤ إذا اتحد 0.7 g من الأكسجين تمامًا مع 1.3 g من الحديد المسخن لدرجة الاحمرار لتكوين مركب أكسيد الحديد فإن النسبة المئوية الكتلية للحديد فى المركب الناتج تكون ....
أ 70%
ب 65%
ج 60%
د 55%

الأسئلة المقالية ١٥ ، ١٦ (٢ درجة)

١٥ اكتب المعادلة الأيونية النهائية المُعبرة عن التفاعل التالى :



$$Na_2S_{(aq)} + 2AgNO_{3(aq)} \longrightarrow 2NaNO_{3(aq)} + Ag_2S_{(s)}$$

....
....

(١ درجة)

١٦ عند تسخين 50 g من كربونات الكالسيوم كتلته المولية 100 g/mol نتج 7 g من أكسيد الكالسيوم كتلته المولية 56 g/mol
احسب النسبة المئوية للناتج الفعلى ؟
....
....

(١ درجة)

2 محافظة الجيزة

إدارة 6 أكتوبر التعليمية
توجيه العلوم

• اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من (1) : (11)

(1) تطلى شاشة الموبايل بسائل نانوى ليتكون على سطحها غشاء رقيق يحميها من الخدش.
ما نوع المادة التى يصنع منها هذا السائل النانوى ؟
(أ) مادة غروية. (ب) مادة أحادية البُعد النانوى.
(ج) مادة معلقة. (د) مادة ثنائية البُعد النانوى.

(2) أى مما يلى يمثل زوج من قاعدة و حمضها المرافق على الترتيب ؟
(أ) CH_3COOH / H_2O (ب) CH_3COO^- / H_3O^+
(ج) H_2O / CH_3COO^- (د) H_3O^+ / H_2O

(3) قطر أحد الجسيمات يساوى 0.3 mm
ما مقدار هذا القطر بوحدة النانومتر ؟
(أ) 3×10^2 nm (ب) 3×10^5 nm (ج) 3×10^{-1} nm (د) 3×10^{-4} nm

(4) عند تغير سُمك دقائق الذهب فى صدفة النانو يحدث تغير فى ....
(أ) الأهمية. (ب) اللون. (ج) الرائحة. (د) الصلابة.

(5) ما عدد الجزيئات فى عينة من الأمونيا NH_3 كتلتها 43.5 g ؟ [N = 14 , H = 1]
(أ) 1.54×10^{25} molecule (ب) 2.36×10^{23} molecule
(ج) 1.54×10^{24} molecule (د) 8.6×10^{16} molecule

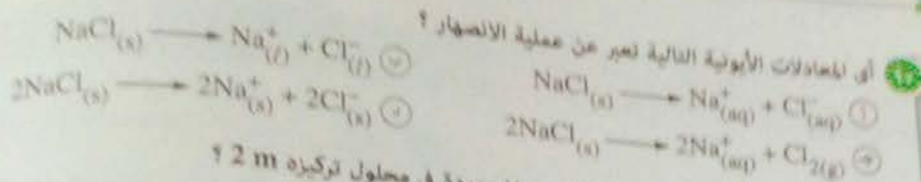
(6) قام طالب بخلط 100 mL من الهكسان مع 100 mL من الماء فلاحظ أنهما لا يمتزجان، ويرجع السبب فى ذلك إلى أن ....
(أ) جزيئات الهكسان ثقيلة وجزيئات الماء خفيفة. (ب) الهكسان قطبى والماء قطبى.
(ج) الهكسان غير قطبى والماء قطبى. (د) الهكسان عضوى والماء عضوى.

(7) أى المحاليل التالية يعتبر جيد التوصيل للتيار الكهربى ؟
(أ) محلول كلوريد الماغنسيوم فى الماء. (ب) محلول الجلوكوز فى الماء.
(ج) محلول السكروز فى الكحول الإيثيلى. (د) محلول اليود فى الكحول الإيثيلى.

(8) محلول الزئبق مع باقى الفلزات يعرف باسم ....
(أ) الملغم. (ب) المحلول المشبع. (ج) السائل. (د) الأيروسول.

(9) النسبة بين عدد ذرات المول من بخار الفوسفور وعدد ذرات المول من مسحوق الكبريت تساوى ....
(أ) النصف. (ب) الضعف. (ج) الربع. (د) أربعة أمثال.

(١٠) أى المعادلات الأيونية التالية تعبر عن عملية الانصهار ؟



(أ) $NaCl_{(s)} \longrightarrow Na^{+}_{(aq)} + Cl^{-}_{(aq)}$

(ب) $NaCl_{(s)} \longrightarrow Na^{+}_{(l)} + Cl^{-}_{(l)}$

(ج) $2NaCl_{(s)} \longrightarrow 2Na^{+}_{(aq)} + Cl_{2(g)}$

(د) $2NaCl_{(s)} \longrightarrow 2Na^{+}_{(s)} + 2Cl^{-}_{(s)}$

(١١) أى مما يأتى يعبر عن كمية المذاب والمذيب الموجودة فى محلول تركيزه 2 m ؟

الاختيارات	المذاب	المذيب
(أ)	2 mol	1 g
(ب)	0.002 mol	0.001 L
(ج)	2 mol	4 kg
(د)	2 mol	0.001 L

(١٢) الصيغة الجزيئية لأكسيد الكبريت الذى يحتوى على 50% كبريت هى .... [S = 32 , O = 16]

(أ) SO_3 (ب) SO_2 (ج) S_2O_3 (د) SO

(١٣) أى محاليل سكر المائدة الذائبة فى الماء الآتية درجة غليانه هى الأكبر ؟

(أ) 1 mol/kg (ب) 0.9 mol/kg (ج) 0.5 mol/kg (د) 0.1 mol/kg

(١٤) النسبة المئوية الكتلية للمحلول الناتج من إذابة 25 g من هيدروكسيد الصوديوم فى 225 g من الماء تكون ....

(أ) 0.1% (ب) 10% (ج) 0.11% (د) 11.11%

• الأسئلة المقالية (١٥) ، (١٦) ٢ درجة

(١٥) إذا كانت درجة تجمد محلول مولالى من ملح صوديومى تساوى −5.58°C

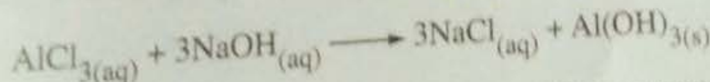
ما الصيغة الكيميائية المحتملة لهذا الملح ؟

....

....

١ درجة

(١٦) اكتب المعادلة الأيونية المعبرة عن التفاعل التالى :



$$AlCl_{3(aq)} + 3NaOH_{(aq)} \longrightarrow 3NaCl_{(aq)} + Al(OH)_{3(s)}$$

....

....

١ درجة

3 محافظة الإسكندرية

إدارة شرق التعليمية
توجيه العلوم

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من (١) : (١٥)

١ عند ذوبان غاز كلوريد الهيدروجين في الماء، فإن أيون الهيدروجين H^+ ......

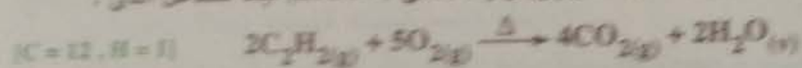
Ⓐ ينفصل ويبقى في صورته الغازية.
Ⓑ يكوّن أيون OH^-
Ⓒ يبقى متحدًا مع أيون الكلوريد.
Ⓓ يكوّن أيون الهيدرونيوم H_3O^+

٢ تحلل 50 g من كربونات الكالسيوم فنتج 7 g من أكسيد الكالسيوم
لذا فإن النسبة المئوية للناتج الفعلي تساوي ......

[Ca = 40 , C = 12 , O = 16]

Ⓐ 7%
Ⓑ 25%
Ⓒ 50%
Ⓓ 57%

٣ ما حجم المواد الناتجة من احتراق 14 g من الأسيتيلين في إناء مغلق (at STP) تبعًا للتفاعل التالي ؟



$$2C_2H_{2(g)} + 5O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 4CO_{2(g)} + 2H_2O_{(v)}$$

[C = 12 , H = 1]

Ⓐ 0.538 L
Ⓑ 1.61 L
Ⓒ 36.18 L
Ⓓ 24.12 L

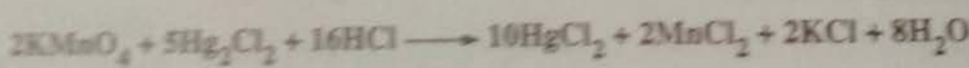
٤ يُعرف الملح $(NH_4)_2HPO_4$ باسم ......

Ⓐ فوسفات الأمونيوم.
Ⓑ فوسفيد الأمونيوم الهيدروجينية.
Ⓒ فوسفات الأمونيوم الهيدروجينية.
Ⓓ فوسفات النشادر.

٥ يتشبع كوب من الماء بـ 20 g من السكر في درجة حرارة الغرفة فإذا تم وضع 22 g من السكر في نفس الكوب مع رفع درجة الحرارة، فإن المخلوط الناتج يكون ......

Ⓐ متجانس ومشبع.
Ⓑ متجانس وفوق مشبع.
Ⓒ غير متجانس وفوق مشبع.
Ⓓ غير متجانس وغير مشبع.

٦ في التفاعل الآتي :



$$2KMnO_4 + 5Hg_2Cl_2 + 16HCl \longrightarrow 10HgCl_2 + 2MnCl_2 + 2KCl + 8H_2O$$

إذا استخدم 5 mol من كل متفاعل، فإن المادة المحددة للتفاعل تكون ......

Ⓐ $KMnO_4$
Ⓑ H_2O
Ⓒ HCl
Ⓓ Hg_2Cl_2

٧ في المعادلة الآتية :

$$HF + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + F^-$$

يمثل ......

Ⓐ H_2O قاعدة، HF حمض مرافق.
Ⓑ H_2O حمض، HF قاعدة مرافقة.
Ⓒ HF حمض، F^- قاعدة مرافقة.
Ⓓ HF قاعدة، H_3O^+ حمض مرافق.

٨ يمكن زيادة كمية النشادر المحضرة صناعيًا بزيادة الضغط.
فما العلم الذى يهتم بدراسة هذا التفاعل ؟

أ الكيمياء البيئية.
ب الكيمياء الحيوية.
ج الكيمياء التحليلية.
د الكيمياء الفيزيائية.

٩ عند إذابة 15 g من مادة لاإلكتروليتية (كتلتها المولية = 60 g/mol) فى 1000 g من الماء،
فإن درجة تجمد المحلول تقل بمقدار ....

أ 1.86°C
ب 3.72°C
ج 0.93°C
د 0.465°C

١٠ كل المواد الآتية تعمل على تشتيت الضوء، عدا ....

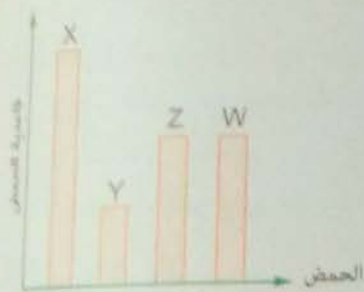
أ ضباب الأيروسولات.
ب محلول كلوريد الصوديوم.
ج الطباشير فى الماء.
د الرمل فى الماء.

١١ لديك محلولين لهما نفس الحجم والتركيز من هيدروكسيد الصوديوم والأمونيا.
أى العبارات التالية صحيحة بالنسبة لمحلول الأمونيا ؟

أ قيمة pH له أكبر من قيمة pH لمحلول هيدروكسيد الصوديوم.
ب تركيز أيونات H^+ فيه أقل مما فى محلول هيدروكسيد الصوديوم.
ج تركيز أيونات OH^- فيه أكبر مما فى محلول هيدروكسيد الصوديوم.
د قيمة pH له أقل من قيمة pH لمحلول هيدروكسيد الصوديوم.

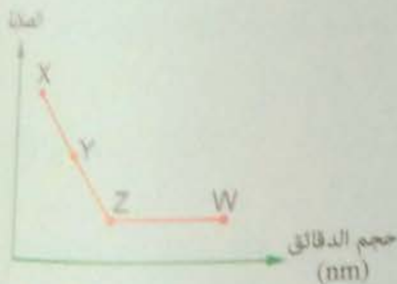
١٢ الشكل البيانى المقابل : يعبر عن قاعدية بعض الأحماض.
فإذا كان (Y) يمثل حمض الهيدروكلوريك،
فإن (X) يمثل حمض ....

أ الكبريتيك.
ب النيتريك.
ج الكربونيك.
د السيتريك.



١٣ أى الأحرف الموضحة على الشكل البيانى المقابل
يعبر عن الحجم الحرج لدقائق مادة نانوية ؟

أ X
ب Y
ج Z
د W



١٤ النانومتر (nm) = ...

أ 1×10^{-5} mm
ب 1×10^{-9} m
ج 1×10^{-2} µm
د 1×10^{-7} m

• الأسئلة المقالية ١٥ ، ١٦

٢ درجة

١٥ رتب المحاليل التالية التي لها نفس التركيز تصاعديًا حسب درجة التجمد :
(الجلوكوز - كبريتات الألومنيوم - نترات البوتاسيوم - كربونات الصوديوم)

....

....

١ درجة

١٦ احسب التركيز المولالي للمحلول الناتج من ذوبان 25 g من $MgCl_2$ كتلته المولية 95 g/mol في 500 g من الماء، موضحًا الخطوات.

....

....

١ درجة

4 محافظة القليوبية

إدارة كفر شكر التعليمية
توجيه العلوم

• اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من ١ : ١٤

١٤ درجة

١ أحد استخدامات المواد ثلاثية الأبعاد النانوية ....
Ⓐ أجهزة الاستشعار عن بُعد.
Ⓑ استهداف الخلايا المريضة بالدواء المناسب.
Ⓒ صناعة الروبوتات النانوية.
Ⓓ أجهزة المسح الجيولوجي.

٢ من خواص حمض الكربونيك إنه ....
Ⓐ يُكوّن نوعان من الأملاح.
Ⓑ حمض ضعيف.
Ⓒ حمض أحادى القاعدية.
Ⓓ يوجد في الزبادي.

٣ ما عدد مولات الليثيوم اللازمة للتفاعل مع وفرة من غاز النيتروجين لإنتاج 1.2 mol من نيتريد الليثيوم ؟
Ⓐ 0.2 mol
Ⓑ 3.6 mol
Ⓒ 1.8 mol
Ⓓ 0.4 mol

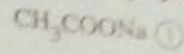
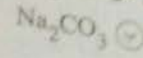
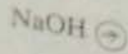
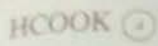
٤ سائل حجمه 55.8 mL ما مقدار هذا الحجم بوحدة الميكرولتر ؟
Ⓐ 5.58×10^9 µL
Ⓑ 558×10^5 µL
Ⓒ 0.558×10^5 µL
Ⓓ 55.8×10^6 µL

٥ ما التغير الحادث في اللون عند الوصول إلى نقطة التعادل لمعايرة حمض قوى مع قاعدة قوية ؟
Ⓐ من أصفر إلى أخضر.
Ⓑ من أزرق إلى أحمر.
Ⓒ من عديم اللون إلى أحمر وردى.
Ⓓ من برتقالي إلى أصفر.

٦ ما التركيز المئوى للمحلول الناتج من إذابة 2.5 g من NaOH في 247.5 mL من الماء ؟
Ⓐ 1.1%
Ⓑ 1%
Ⓒ 11%
Ⓓ 0.1%

ج

٧ كل من المركبات الآتية يعتبر من الأملاح، عدا ....

(أ)  CH_3COONa (ب)  Na_2CO_3 (ج)  NaOH (د)  HCOOK

٨ كل مما يأتي من أشكال المواد النانوية، عدا ....

(أ) الأسلاك. (ب) الكرات. (ج) المخاريط. (د) الشرائح.

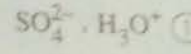
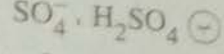
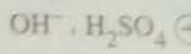
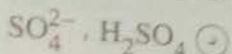
٩ حمض معدني غير تام التأين ثلاثي القاعدية يدخل في صناعة المياه الغازية ....

(أ) حمض الكربونيك. (ب) حمض اللاكتيك.
(ج) حمض البيركلوريك. (د) حمض الفوسفوريك.

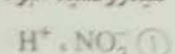
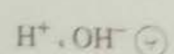
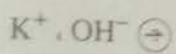
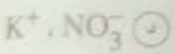
١٠ أي أزواج أدوات القياس التالية يستخدم لتعيين كثافة السائل ؟

(أ) المخبار المدرج والماصة. (ب) الدورق العياري والسحاحة.
(ج) المخبار المدرج والميزان الحساس. (د) الدورق المستدير والسحاحة.

١١ الحمض المرافق والقاعدة المرافقة لأنيون البيكبريتات HSO_4^- على الترتيب هما ....

(أ)  SO_4^{2-} ، H_3O^+ (ب)  SO_4^- ، H_2SO_4
(ج)  OH^- ، H_2SO_4 (د)  SO_4^{2-} ، H_2SO_4

١٢ ما الأيونات التي لا تُكتب في المعادلة الأيونية المعبرة عن تفاعل حمض النيتريك مع محلول هيدروكسيد البوتاسيوم ؟

(أ)  H^+ ، NO_3^- (ب)  H^+ ، OH^- (ج)  K^+ ، OH^- (د)  K^+ ، NO_3^-

١٣ تحتوي عينة من غاز الأكسجين كتلتها 64 g على .... [O = 16 , H = 1]

(أ) 6.02×10^{23} ذرة أكسجين. (ب) نفس عدد ذرات الأكسجين في 18 g من الماء
(ج) 12.04×10^{23} جزيء أكسجين. (د) نفس عدد ذرات الأكسجين في 36 g من الماء

١٤ محلول كربونات الصوديوم يغير لون الفينولفثالين إلى الأحمر الوردي، لأنه ينتج من تفاعل ....

(أ) حمض قوي مع قاعدة قوية. (ب) حمض قوي مع قاعدة ضعيفة.
(ج) حمض ضعيف مع قاعدة ضعيفة. (د) حمض ضعيف مع قاعدة قوية.

• الأسئلة المقالية ١٥ ، ١٦ — ٢ درجة

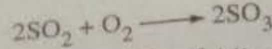
١٥ احسب الصيغة الأولية للمركب الذي يحتوي على 85.6% كربون و14.4% هيدروجين. [H = 1 , C = 12]

....

....

١ درجة

(١١) من التفاعل المقابل :



$$2SO_2 + O_2 \longrightarrow 2SO_3$$

ما العامل المحدد للتفاعل عند خلط 1.5 mol من O_2 مع 2.5 mol من SO_2 ؟ مع التعليل.

....

....

1 درجة

5 محافظة الغربية

إدارة السلطة التعليمية
توجيه العلوم

• اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من (١) : (١٤) — 14 درجة

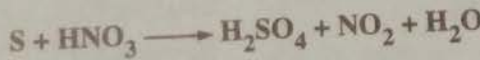
(١) تقوم البطاريات بتحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربية.
العلم الذى يختص بدراسة هذه التفاعلات هو علم ....

(أ) الكيمياء الحيوية. (ب) الكيمياء العضوية. (ج) الكيمياء الفيزيائية. (د) الكيمياء الحرارية.

(٢) الأبعاد المحتملة لأنابيب الكربون تكون ....

(أ) 600 nm – 80 nm – 320 nm
(ب) 2.5 nm – 180 nm – 18 nm
(ج) 300 nm – 200 nm – 190 nm
(د) 150 nm – 20 nm – 180 nm

(٣) المعادلة الآتية غير موزونة :



$$S + HNO_3 \longrightarrow H_2SO_4 + NO_2 + H_2O$$

ما قيمة معامل الماء بعد موازنة المعادلة ؟

(أ) 1 (ب) 4 (ج) 2 (د) 6

(٤) أى المركبات الآتية الكتلة المولية لصيغته الجزيئية تساوى الكتلة المولية لصيغته الأولية ؟

(أ) $C_2H_{12}O_6$ (ب) C_3H_6 (ج) C_4H_{10} (د) C_2H_5OH

(٥) التراب فى الهواء يمثل غروى من النوع ....

(أ) غاز فى غاز. (ب) غاز فى صلب. (ج) سائل فى غاز. (د) صلب فى غاز.

(٦) المادة التى تستقبل أيون الهيدروجين عند ذوبانها فى الماء تمثل ....

(أ) حمض أرهينيوس.
(ب) قاعدة أرهينيوس.
(ج) حمض برونشتد – لورى.
(د) قاعدة برونشتد – لورى.

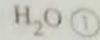
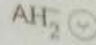
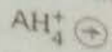
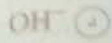
(٧) الأنيون الناتج من تفاعل هيدروكسيد البوتاسيوم مع حمض النيتريك هو ....

(أ) H^+ (ب) NO_3^- (ج) K^+ (د) OH^-

(٨) يحتوى المول من كربونات الصوديوم Na_2CO_3 على ....

(أ) 2 mol O (ب) 3 mol O (ج) 3 mol O_2 (د) 6 mol O

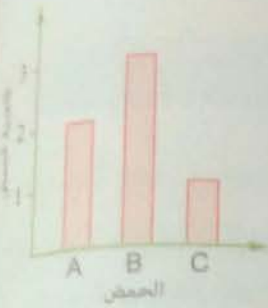
(٩) الصيغة الكيميائية للحمض المرافق للقاعدة AH_3 هي ....

(أ) H_2O 
(ب) AH_2^- 
(ج) AH_4^+ 
(د) OH^- 

(١٠) عدد ذرات بخار الفوسفور في عينة كتلتها 100 g منه يساوى ....

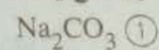
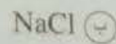
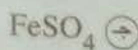
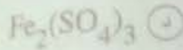
(أ) 1.49×10^{25} atom
(ب) 4.85×10^{23} atom
(ج) 1.94×10^{24} atom
(د) [illegible] $\times 10^{25}$ atom

(١١) الشكل البيانى المقابل : يعبر عن قاعدية ثلاثة أحماض.
أى مما يأتى يعبر عن هذه الأحماض ؟

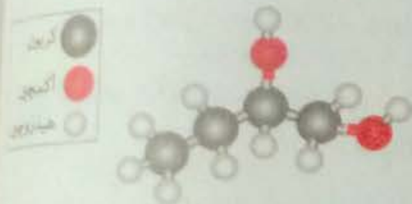


الاختيارات	الحمض (A)	الحمض (B)	الحمض (C)
(أ)	حمض الكبريتيك	حمض الكربونيك	حمض النيتريك
(ب)	حمض الهيدروكلوريك	حمض الكربونيك	حمض الفوسفوريك
(ج)	حمض الكبريتيك	حمض الفوسفوريك	حمض النيتريك
(د)	حمض النيتريك	حمض الكبريتيك	حمض الهيدروكلوريك

(١٢) إذا كانت درجة تجمد محلول ملح (X) تركيزه (1 mol/kg) هى $-5.58°C$
فإن الملح يحتمل أن يكون ....

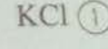
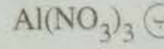
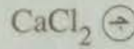
(أ) Na_2CO_3 
(ب) $NaCl$ 
(ج) $FeSO_4$ 
(د) $Fe_2(SO_4)_3$ 

(١٣) الكتلة المولية للصيغة الأولية للمركب الموضح
بالشكل المقابل .... [C = 12 , O = 16 , H = 1]



(أ) 90 g/mol
(ب) 45 g/mol
(ج) 180 g/mol
(د) 60 g/mol

(١٤) أى المحاليل المائية الآتية متساوية التركيز يكون ضغطه البخارى هو الأقل ؟

(أ) KCl 
(ب) $Al(NO_3)_3$ 
(ج) $CaCl_2$ 
(د) CH_3COOH

الأسئلة المقالية (١٥) ، (١٦)

٢ درجة

(١٥) قارن بين : حمض أرهينيوس و حمض لويس «من حيث : التعريف».

....

....

أربعة

(١٦) اكتب الصيغة الكيميائية لكل من :

(١) أسيتات الصوديوم.

....

(٢) كلوريد البوتاسيوم.

....

أربعة

6 محافظة الدقهلية

إدارة بلقاس التعليمية
توجيه العلوم

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من ١ : ١٤

١ ما قيمة 0.03 g مقدرة بوحدة النانوجرام ؟

ⓐ 3×10^9 nm ⓑ 3×10^7 nm ⓒ 3×10^5 nm ⓓ 3×10^3 nm

٢ المادة التى لها الأبعاد التالية (30 nm , 60 nm , 160 nm) يمكن استخدامها فى ....

ⓐ صناعة أجهزة الاستشعار البيولوجية. ⓑ حماية شاشات الأجهزة الإلكترونية.
ⓒ صناعة أجهزة فلاتر مرشحات الماء. ⓓ إزالة الجلطات من جدار الشرايين.

٣ قيمة الرقم الهيدروجينى للمحلول المتعادل بالنسبة لقيمة الرقم الهيدروجينى للمحلول القاعدى ....

ⓐ أكبر منها. ⓑ تساويها. ⓒ أقل منها. ⓓ أكبر منها أو تساويها.

٤ يحترق الميثان CH_4 فى الأكسجين ويتكون غاز CO_2 وبخار الماء،
فإن مجموع المعاملات للمواد المتفاعلة والناتجة تساوى ....

ⓐ 2 ⓑ 4 ⓒ 6 ⓓ 8

٥ كتلة الذرة الواحدة من الصوديوم تساوى .... [Na = 23]

ⓐ 23 g ⓑ 3.82×10^{-23} g ⓒ 23×10^{23} g ⓓ 23×10^{-23} g

٦ الصيغة الأولية للهيدروكربون الذى يحتوى على كربون بنسبة 85.7% هى .... [C = 12 , H = 1]

ⓐ CH ⓑ CH_2 ⓒ CH_4 ⓓ CH_3

٧ عند تفاعل 0.5 mol من الميثان CH_4 مع 18 g من بخار الماء تبعًا للتفاعل :

$$CH_4 + H_2O \longrightarrow CO + 3H_2$$

يكون العامل المحدد للتفاعل هو .... [C = 12 , H = 1 , O = 16]

ⓐ CO ⓑ CH_4 ⓒ H_2O ⓓ H_2

٨ أى الأحماض الآتية لا يُكوِّن أملاحًا حامضية ؟

ⓐ $HClO_4$ ⓑ H_2CO_3 ⓒ HCl ⓓ H_2SO_4

٩ محلول حجمه 500 mL يحتوى على 0.4 mol من NaCl ،
فإن مولارية هذا المحلول تساوى ....

ⓐ 0.1 M ⓑ 0.2 M ⓒ 0.4 M ⓓ 0.8 M

١٠ إذا علمت أن درجة تجمد محلول مولالى لأحد الأملاح تساوى −5.58°C
فإن الصيغة الكيميائية المحتملة لهذا الملح تكون ....

ⓐ K_3PO_4 ⓑ $MgCl_2$ ⓒ KCl ⓓ NH_4Cl

١١ أى الأملاح التالية لحمض معدنى ثنائى القاعدية ومحلوله يعطى لون أزرق مع أزرق بروموثيمول ؟

(أ) $Na_2C_2O_4$ (ب) K_2SO_4 (ج) $NaHCO_3$ (د) KCl

١٢ فى المعادلة الآتية :

$$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$$

طبقًا لنظرية برونشتد-لورى يكون الحمض المرافق هو ....

(أ) H_2O (ب) NH_3 (ج) OH^- (د) NH_4^+

١٣ أى المواد التالية محلولها يوصل التيار الكهربى بدرجة عالية ؟

(أ) CH_3COOH (ب) $NaOH$ (ج) $C_6H_{12}O_6$ (د) NH_4OH

١٤ عدد ذرات الهيدروچين البدول الموجودة فى 0.5 mol من حمض الأسيتيك يساوى ....

(أ) عدد أفوجادرو. (ب) ضعف عدد أفوجادرو.

(ج) أربعة أمثال عدد أفوجادرو. (د) نصف عدد أفوجادرو.

الأسئلة المقالية ١٥ ، ١٦ — ٢ درجة

١٥ احسب كتلة أكسيد الماغنسيوم الناتجة عند تفاعل 4 g من الماغنسيوم فى وفرة من الأكسچين.

[Mg = 24 , O = 16]

....

....

١٦ احسب كتلة كل من المذاب والمذيب فى محلول من كلوريد الصوديوم كتلته 200 g وتركيزه 7.5%

....

....

7 محافظة دمياط

إدارة دمياط
توجيه العلوم

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من ١ : ١٤ — ١٤ درجة

١ أى الأدوات التالية يحتاج إليها الكيميائى لإجراء عملية معايرة لحمض هيدروكلوريك حجمه 20 mL ؟

(أ) دورق مخروطى – سحاحة – مخبار مدرج – ماصة.

(ب) دورق مستدير – سحاحة – مخبار مدرج – ساعة إيقاف.

(ج) ساعة إيقاف – ميزان حساس – دورق مخروطى – ماصة.

(د) ميزان حساس – ماصة – ساعة إيقاف – كأس زجاجية.

٢ تكنولوجيا التغليف بالنانو على شكل طلاءات تعمل على حماية شاشات الأجهزة الإلكترونية من الخدش. أى مما يأتى يعبر عن أبعاد مادة مناسبة لذلك ؟

الاختيارات	الطول	العرض	الارتفاع
أ	20 nm	20 cm	10 nm
ب	20 nm	20 nm	80 nm
ج	10 m	80 cm	80 nm
د	80 m	80 cm	2 mm

٣ عدد جزيئات غاز ثانى أكسيد الكربون التى تشغل حجم قدره 89.6 L (at STP) تساوى ....

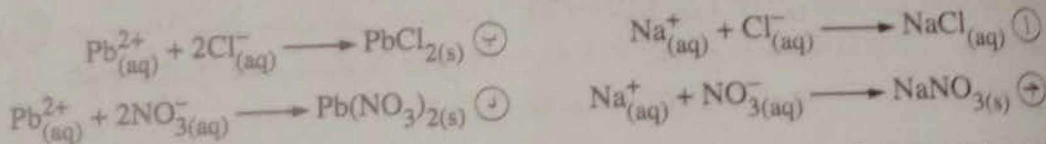
أ 48.16×10^{23} molecule
ب 24.08×10^{23} molecule
ج 12.04×10^{23} molecule
د 6.02×10^{23} molecule

٤ تبعًا لمعادلة التفاعل المقابلة : $2H_2S + SO_2 \longrightarrow 2H_2O + 3S$ [S = 32 , O = 16]

ما كتلة الكبريت الناتج عن تفاعل 1.6 g من ثانى أكسيد الكبريت مع وفرة من غاز كبريتيد الهيدروجين ؟

أ 0.8 g
ب 2.4 g
ج 1.06 g
د 3.02 g

٥ من التفاعل التالى :


محلول كلوريد الصوديوم + محلول نترات الرصاص (II) ⟵ محلول نترات الصوديوم + راسب من كلوريد الرصاص (II)

ما المعادلة الأيونية النهائية المعبرة عن هذا التفاعل ؟

أ $Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)}$
ب $Pb^{2+}_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)} \longrightarrow PbCl_{2(s)}$
ج $Na^+_{(aq)} + NO^-_{3(aq)} \longrightarrow NaNO_{3(s)}$
د $Pb^{2+}_{(aq)} + 2NO^-_{3(aq)} \longrightarrow Pb(NO_3)_{2(s)}$

٦ أى المحاليل المائية الآتية يكون له أكبر ضغط بخارى بفرض أنها متساوية التركيز المولالى ؟

أ $NaNO_3$
ب $C_{12}H_{22}O_{11}$
ج $CaCl_2$
د CH_3COOH

٧ المركب الذى صيغته الأولية NH_2 وكتلته المولية 32 g/mol تكون صيغته الجزيئية .... [N = 14 , H = 1]

أ N_2H_4
ب N_2H_5
ج NH_3
د NH_2

٨ يمكن تحويل محلول مشبع إلى محلول غير مشبع عن طريق ....

أ إضافة مزيد من المذاب عند نفس درجة الحرارة.
ب إضافة مزيد من المذيب عند نفس درجة الحرارة.
ج إضافة مزيد من المذاب مع التسخين.
د إضافة مزيد من المذيب مع التبريد.

٩ أى مما يلى يعبر عن مملغم الفضة ؟

أ الفضة مذاب والزئبق مذيب.
ب الفضة مذيب والزئبق مذاب.
ج الفضة والزئبق مذابان.
د الفضة والزئبق مذيبان.

(١٠) أي مما يلي يعبر عن قياس كمي صحيح ؟

(أ) درجة غليان الماء الطبيعية 100°C

(ب) الماء سائل عديم اللون والطعم.

(ج) سكر الجلوكوز يذوب في الماء.

(د) درجة تجمد ماء البحر أقل منها للماء النقي

(١١) كميتان من غازي الهيدروجين وثاني أكسيد الكربون لهما نفس الحجم (at STP) تكونان متساويتين في ...... [C = 12 , H = 1 , O = 16]

(أ) عدد الجزيئات. (ب) عدد الذرات. (ج) الكتلة. (د) الكثافة.

(١٢) الحمض المرافق لـ HSO_4^- هو ......

(أ) HSO_4^{2-} (ب) H_2SO_4 (ج) SO_4^{2-} (د) $H_2SO_4^+$

(١٣) عند إذابة 0.5 mol من كبريتات النحاس $CuSO_4$ في كمية من الماء لتكوين محلول حجمه 00 mL فإن تركيز المحلول الناتج يساوي ......

(أ) 0.25 mol/kg (ب) 0.25 mol/L (ج) 1 m (د) 1 M

(١٤) أي محاليل الأملاح التالية يتلون باللون الأحمر الوردي عند إضافة دليل الفينولفثالين إليه ؟

(أ) كربونات الصوديوم. (ب) أسيتات الأمونيوم.

(ج) كلوريد الأمونيوم. (د) كلوريد الصوديوم.

الأسئلة المقالية ١٥ ، ١٦

٢ درجة

(١٥) عند إضافة محلول يحتوي على 12.04 × 10^{22} molecule من HCl إلى كمية من أكسيد الماغنسيوم نتج 1.5 g من الماء طبقًا للتفاعل التالي :

$$MgO + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2O$$

فما هي المادة المحددة للتفاعل ؟ [H = 1 , O = 16]

....

....

(١٦) من الجدول المقابل : الذي يوضح صيغ بعض الأيونات الموجبة والسالبة.

اكتب الصيغة الكيميائية لكل من :

(١) قاعدة ضعيفة.

....

(٢) حمض عضوي أحادي القاعدية.

....

الأيونات الموجبة	الأيونات السالبة
H^+	SO_4^{2-}
K^+	OH^-
NH_4^+	CH_3COO^-

8 محافظة كفر الشيخ

إدارة بيلا التعليمية
توجيه العلوم

• اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من (١) : (١٤)

١ المحلول الذى يحتوى على نسبة صغيرة من أيونات (H^+) تكون قيمة pH له ....

ⓐ أكبر من 7　ⓑ أصغر من 7
ⓒ يساوى 7　ⓓ zero

٢ إذا كانت ذوبانية أحد الأملاح فى الماء ($20\ g / 100\ g\ H_2O$) عند درجة حرارة معينة.
فما كتلة الملح اللازم إضافته إلى 300 g من الماء للحصول على محلول مشبع عند نفس درجة الحرارة ؟

ⓐ 20 g　ⓑ 40 g　ⓒ 60 g　ⓓ 80 g

٣ فى المعادلة غير الموزونة الآتية : $NaNH_2 + NaNO_3 \longrightarrow NaN_3 + NaOH + NH_3$
ما مجموع المعاملات فى هذه المعادلة بعد موازنتها ؟

ⓐ 5　ⓑ 8　ⓒ 6　ⓓ 9

٤ فى التفاعل المقابل : $Na_2SO_{4(aq)} + BaCl_{2(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + BaSO_{4(s)}$
ما مولارية محلول Na_2SO_4 الذى يلزم 250 mL منه لترسيب 5.28 g من كبريتات الباريوم ؟
[Ba = 137 , S = 32 , O = 16 , Na = 23]

ⓐ 0.09 M　ⓑ 0.9 M　ⓒ 0.0227 M　ⓓ 0.227 M

٥ إذا كان أحد أبعاد المادة المستخدمة فى أجهزة الاستشعار البيولوجية 20 m يكون البُعدان الآخران بالنانومتر ....

ⓐ 20 , 40　ⓑ $5 , 10^{-7}$
ⓒ $10^{-5} , 10^{-3}$　ⓓ $10^5 , 10^3$

٦ النسبة المئوية لماء التبلر فى مول من الليمونيت $2Fe_2O_3.3H_2O$ تساوى .... [Fe = 56 , O = 16 , H = 1]

ⓐ 14.44%　ⓑ 85.56%
ⓒ 10.11%　ⓓ 93%

٧ أى المواد الآتية تتواجد فى المحاليل المائية فى صورة أيونات ؟

ⓐ CH_3COOH / C_2H_5OH　ⓑ $CH_3COOH / C_6H_{13}OH$
ⓒ CH_3COONa / HCl　ⓓ C_2H_5OH / HCl

٨ عدد الذرات الموجودة فى 8.5 g من النشادر يساوى .... [N = 14 , H = 1]

ⓐ عدد أڤوجادرو.　ⓑ ضعف عدد أڤوجادرو.
ⓒ نصف عدد أڤوجادرو.　ⓓ ربع عدد أڤوجادرو.

٩ إذا كانت درجة تجمد ملح (X) تركيزه 1 mol/kg هى 5.58°C – فإن الملح الناتج يحتمل أن يكون ....

(أ) NaCl
(ب) $FeSO_4$
(ج) Na_2CO_3
(د) $Fe_2(SO_4)_3$

١٠ يعتبر الأرزين AsH_3 المذاب فى الماء ....

(أ) حمض أرهينيوس.
(ب) قاعدة برونشتد – لورى.
(ج) حمض برونشتد – لورى.
(د) حمض لويس.

١١ غمرت قطعة سكر غير منتظمة فى مخبار به $100\ cm^3$ من الكيروسين، فارتفع سطح الكيروسين إلى $120\ cm^3$ فإن حجم قطعة السكر تساوى ....

(أ) $30\ cm^3$
(ب) $25\ cm^3$
(ج) $20\ cm^3$
(د) $15\ cm^3$

١٢ إذا كانت كتلة المول من $X_2(SO_4)_3$ تساوى 342 g ، فإن الكتلة الذرية للعنصر (X) تساوى .... [S = 32 , O = 16]

(أ) 28 u
(ب) 27 u
(ج) 56 u
(د) 30 u

١٣ أى أزواج المركبات الآتية ينتج عن تعادلهما محلول قيمة pH له أكبر ما يمكن ؟

(أ) Na_2CO_3 , HCl
(ب) NaOH , HNO_3
(ج) HNO_2 , KOH
(د) NH_4OH , HCl

١٤ يُحضر غاز الأمونيا تبعًا للمعادلة :

$$N_2 + 3H_2 \longrightarrow 2NH_3$$

فإذا تم خلط 600 L من النيتروجين مع 600 L من الهيدروجين (at STP)

فإن حجم غاز الأمونيا الناتج يكون ....

(أ) 1400 L
(ب) 1200 L
(ج) 400 L
(د) 300 L

الأسئلة المقالية ١٥ ، ١٦

..... ٢ درجة

١٥ ما الصيغة الأولية لمركب يتكون من العناصر X ، Y ، Z بنسبة كتلية متساوية ؟ [X = 20 , Y = 40 , Z = 60]

....

....

....

....

..... درجة

١٦ ما حجم الماء اللازم إضافته إلى 500 mL من محلول مولارى من ملح الطعام لتحويله إلى محلول تركيزه 0.1 M

....

....

..... درجة

9 محافظة الفيوم

إدارة شرق التعليمية
توجيه العلوم

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من (1) : (14)

(1) الرقم الهيدروجينى pH لمحلول CH_3COONH_4 يساوى ....

(أ) 1.4 (ب) 7 (ج) 3 (د) zero

(2) كتلة ذرة واحدة من الألومنيوم تساوى .... [Al = 27]

(أ) 3.01×10^{-23} g (ب) 4.49×10^{-23} g (ج) 6.02×10^{-23} g (د) 4.49×10^{23} g

(3) غمر جسم معدنى حجمه $23\ cm^3$ فى مخبار مدرج فارتفع الماء إلى $75\ cm^3$
فكم كان ارتفاع الماء قبل وضع الجسم ؟

(أ) $25\ cm^3$ (ب) $98\ cm^3$ (ج) 25 cm (د) $52\ cm^3$

(4) الإناء الذى يتم فيه التفاعل بين المحلول القياسى والمحلول مجهول التركيز أثناء عملية المعايرة هو ....

(أ) الدورق العيارى. (ب) الدورق المستدير. (ج) الدورق المخروطى. (د) الدورق القياسى.

(5) تتميز الأحماض بالخواص التالية، عدا إنها ....

(أ) تُحمِّر ورقة عباد الشمس. (ب) لا تتفاعل مع الفلزات القلوية.
(ج) لها طعم لاذع. (د) يحتاج إليها جسم الإنسان.

(6) عند إذابة 1.7 g من Na_2SO_4 (كتلته المولية 142 g/mol) فى الماء ينتج محلول حجمه 0.5 L وتركيزه ....

(أ) 2.4×10^{-2} M (ب) 1.5×10^{-1} M (ج) 1×10 M (د) 1×10^{2} M

(7) عند تفاعل فوسفات الصوديوم مع كبريتات النحاس (II) يكون الفرق بين مجموع معاملات المتفاعلات ومجموع معاملات النواتج يساوى ....

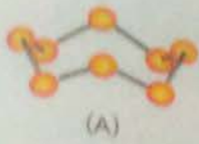
(أ) 5 (ب) 4 (ج) 2 (د) 1

(8) أى المحاليل المائية الآتية متساوية التركيز المولالى يكون درجة غليانه هى الأكبر ؟

(أ) CH_3COOH (ب) $Al(NO_3)_3$ (ج) KNO_3 (د) $CaCl_2$

(9) أى مما يأتى يعبر عن الأبعاد الثلاثة لصدفة النانو ؟

الاختيارات	الطول	العرض	الارتفاع
(أ)	2×10^{9} nm	1×10^{6} nm	190 nm
(ب)	2×10^{-9} m	610 nm	2 nm
(ج)	1×10^{-9} m	10 nm	95 nm
(د)	1×10^{-10} m	60 nm	500 nm



١٠ الشكلان المقابلان يمثلان التركيب الجزيئي للعنصرين (A) ، (B).
أى مما يأتى يعبر عن هذين العنصرين ؟

الاختيارات	(A)	(B)
①	الكبريت الصلب	الفوسفور الصلب
ⓑ	أبخرة الكبريت	أبخرة الفوسفور
ⓒ	أبخرة الفوسفور	الفوسفور الصلب
ⓓ	أبخرة الكبريت	الكبريت الصلب

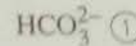
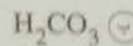
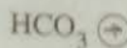
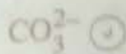
١١ عند إذابة ملح HCOOK في الماء يتكون محلول ....

① حامضى. ⓑ متعادل. ⓒ قاعدى. ⓓ متردد.

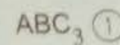
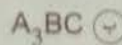
١٢ سبيكة النحاس الأصفر يكون المذيب فيها ....

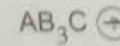
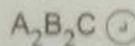
① صلب. ⓑ سائل. ⓒ غاز. ⓓ بخار.

١٣ القاعدة المرافقة لمجموعة البيكربونات هى ....

 ① HCO_3^{2-}  ⓑ H_2CO_3  ⓒ HCO_3  ⓓ CO_3^{2-}

١٤ عند إجراء تجربة لإيجاد الصيغة الجزيئية لمركب يتكون من (A) ، (B) ، (C) كانت النسب المئوية للعناصر هى (A) = 40% ، (B) = 12% ، فإن الصيغة الجزيئية لهذا المركب هى .... [A = 40 , B = 12 , C = 16]

 ① ABC_3  ⓑ A_3BC

 ⓒ AB_3C  ⓓ A_2B_2C

الأسئلة المقالية ١٥ ، ١٦

١٥ يحترق الكربون فى وفرة من الأكسچين تبعًا للمعادلة المقابلة : $C + O_2 \xrightarrow{\Delta} CO_2$

فإذا كانت النسبة المئوية للناتج الفعلى 89.3% وكتلة CO_2 الفعلية = 19.6 g

فما كتلة الكربون المتفاعل ؟ [C = 12 , O = 16]

....

....

١٦ «لا توجد أيونات الهيدروچين H^+ فى المحاليل المائية للأحماض بصورة منفردة» وضح ذلك.

....

....

10 محافظة بنى سويف

إدارة الواسطى التعليمية
توجيه العلوم

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من (١) : (١٤)

١٤ درجة

(١) إذا كانت درجة تجمد محلول من سكر الجلوكوز $-1.86°C$ فإن درجة تجمد محلول من كبريتات البوتاسيوم K_2SO_4 له نفس التركيز تساوى ....

(أ) $0°C$
(ب) $-1.86°C$
(ج) $-3.72°C$
(د) $-5.58°C$

(٢) إذا أضيفت قطرة من أزرق بروموثيمول إلى محلول الملح الناتج من تفاعل محلولين أحدهما يعطى أقصى قراءة لجهاز pH الرقمى والآخر يعطى أقل قراءة، فإن لونه يصبح ....

(أ) أزرق.
(ب) أخضر.
(ج) أصفر.
(د) أحمر.

(٣) المركب الهيدروكربونى الذى يتكون من اتحاد 0.02 mol من الكربون مع 0.04 mol من الهيدروجين تكون صيغته الأولية ....

(أ) CH_2
(ب) CH_4
(ج) C_2H_4
(د) C_4H_2

(٤) أى المركبات التالية لا يعتبر من الأملاح ؟

(أ) فورمات الصوديوم.
(ب) هيدروكسيد الصوديوم.
(ج) كربونات الصوديوم.
(د) أسيتات الصوديوم.

(٥) الشكل المقابل : يعبر عن أحد عمليات الكيمياء التحليلية الهامة.
أى مما يأتى يعبر عن هذا الشكل ؟

(أ) عملية معايرة والأداة (1) دورق عيارى.
(ب) عملية تقطير والأداة (2) سحاحة.
(ج) عملية معايرة والزاوية (B) تساوى 90°
(د) عملية معايرة والزاوية (A) تساوى 180°

(A) (B) (2) (1)

(٦) عدد الجزيئات الموجودة فى 33 g من مركب $C_2H_4F_2$ يساوى .... $[C = 12 , H = 1 , F = 19]$

(أ) 6.02×10^{23} molecule
(ب) 3.01×10^{23} molecule
(ج) 1.505×10^{23} molecule
(د) 12.04×10^{23} molecule

(٧) يتكون ملح كلوريد الأمونيوم من اتحاد ....

(أ) كاتيون قاعدة قوية مع أنيون حمض قوى.
(ب) كاتيون قاعدة ضعيفة مع أنيون حمض ضعيف.
(ج) كاتيون قاعدة قوية مع أنيون حمض ضعيف.
(د) كاتيون قاعدة ضعيفة مع أنيون حمض قوى.

(٨) عند ذوبان مول واحد من NaCl فى الماء يكون عدد الأيونات الكلية الناتجة يساوى ....

(أ) 12.04×10^{23} ion
(ب) 6.02×10^{23} ion
(ج) 3.01×10^{23} ion
(د) 2 ion

٩ عدد جزيئات الماء الناتجة من اتحاد 1 mol من الأكسجين مع 2 mol من الهيدروجين تساوي

Ⓐ $4 \times 6.02 \times 10^{23}$ molecule
Ⓑ $3 \times 6.02 \times 10^{23}$ molecule
Ⓒ $2 \times 6.02 \times 10^{23}$ molecule
Ⓓ 6.02×10^{23} molecule

١٠ صيغة المركب الناتج من ارتباط كاتيون فلز (X) ثلاثي التكافؤ مع أنيون لافلز (Y) ثنائي التكافؤ هي

Ⓐ X_2Y_3
Ⓑ XY
Ⓒ X_3Y_2
Ⓓ Y_2X_3

١١ المادة التي لها أكبر عدد من الأبعاد النانوية هي

Ⓐ الأغشية الرقيقة.
Ⓑ كرة البوكي.
Ⓒ أنابيب الكربون النانوية.
Ⓓ الأسلاك النانوية.

١٢ كل مما يلي يكون متبوع بوحدة قياس، عدا

Ⓐ الكتلة المولية.
Ⓑ قطر صدفة النانو.
Ⓒ التركيز المولاري.
Ⓓ الرقم الهيدروجيني.

١٣ كل مما يلي يعد من أحماض أو قواعد أرهينيوس، عدا

Ⓐ HNO_3
Ⓑ LiOH
Ⓒ NH_3
Ⓓ HF

١٤ أي مما يلي يمثل بُعد كافٍ لدقائق مخلوط يشتت الضوء الساقط عليه ؟

Ⓐ 1500 nm
Ⓑ 150 nm
Ⓒ 0.5 nm
Ⓓ 0.01 nm

الأسئلة المقالية ١٥ ، ١٦

١٥ في التفاعل التالي :

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$$

إذا تفاعل 2 mol من غاز النيتروجين مع 8 mol من غاز الهيدروجين.

فما كتلة النشادر المتكونة ؟ [N = 14 , H = 1]

....

....

١٦ اكتب الصيغة الكيميائية للقاعدة المرافقة للماء H_2O

....

....

11 محافظة المنيا

إدارة مغاغة التعليمية
توجيه العلوم

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من ١ : ١٤

١ عند اتحاد 36 g من الماغنسيوم مع 14 g من النيتروجين يتكون مركب صيغته الكيميائية .... [Mg = 24 , N = 14]

Ⓐ Mg_2N
Ⓑ Mg_2N_3
Ⓒ Mg_3N_2
Ⓓ MgN

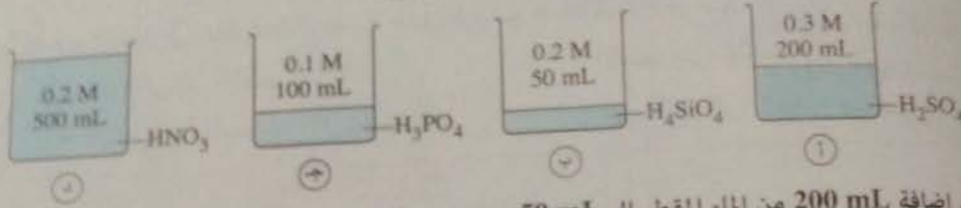
٢ الأداة المستخدمة فى تحضير محلول هيدروكسيد البوتاسيوم لاستخدامه فى تعيين تركيز محلول حمض الكبريتيك هى ....

(أ) الدورق العيارى. (ب) الدورق المخروطى. (ج) السحاحة. (د) الماصة.

٣ ما الذى يميز علم الفيزياء عن علم الكيمياء ؟

(أ) دراسة خواص المادة.
(ب) تقدير نسب العناصر المكونة للمادة.
(ج) ابتكار طرق جديدة للقياس.
(د) ابتكار طرق جديدة لتفاعل المواد ببعضها.

٤ أى المحاليل الآتية يحتوى على الكم الأكبر من أيونات الهيدروجين ؟



٥ عند إضافة 200 mL من الماء المقطر إلى 50 mL من حمض HCl تركيزه 0.2 M فإن تركيز الحمض المخفف يساوى ....

(أ) 0.04 M (ب) 0.03 M (ج) 0.02 M (د) 0.01 M

٦ القاعدة المرافقة للماء هى ....

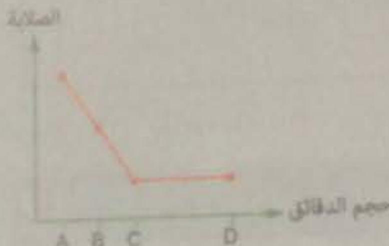
(أ) H_2O_2 (ب) H_3O^+ (ج) OH^- (د) O^{2-}

٧ الحجم الذى يشغله 6.02×10^{23} ذرة هيدروجين (at STP) يساوى ....

(أ) 67.2 L (ب) 44.8 L (ج) 22.4 L (د) 11.2 L

٨ أى الأحرف الموضحة على الشكل البيانى المقابل تعبر عن الحجم الحرج لدقائق مادة نانوية ؟

(أ) A (ب) B (ج) C (د) D



٩ فقاعات الصابون تعتبر من الأنظمة التى ينتشر فيها ....

(أ) غاز فى غاز.
(ب) غاز فى سائل.
(ج) سائل فى غاز.
(د) غاز فى صلب.

١٠ عند ترسيب 1 mol من كلوريد الفضة تبعًا للتفاعل : $AgNO_3 + NaCl \longrightarrow NaNO_3 + AgCl$

وجد أن النسبة المئوية للناتج الفعلى 80%

ما الكتلة الفعلية لكلوريد الفضة الناتجة ؟ [Ag = 108 , Cl = 35.5]

(أ) 150 g (ب) 143.5 g (ج) 114.8 g (د) 80 g

١١ أى المركبات الآتية هو الأعلى فى عدد قاعديته ؟

(أ) H_3PO_4 (ب) HCOOH (ج) CH_3COOH (د) NH_4

١٢ الانخفاض في درجة تجمد محلول ....
(أ) يتناسب طرديًا مع تركيز المحلول.
(ب) يتناسب عكسيًا مع تركيز المحلول.
(ج) لا يتغير بتغير تركيز المحلول.
(د) يتناسب بشكل غير منتظم مع تركيز المحلول.

١٣ أى الأحماض الآتية لا يُكوِّن أملاح حمضية ؟
(أ) حمض الهيدروكلوريك.
(ب) حمض الكبريتيك.
(ج) حمض البيركلوريك.
(د) حمض الكربونيك.

١٤ عند الوصول إلى نقطة التعادل لمعايرة حمض قوى مع قاعدة قوية يتغير اللون من ....
(أ) البرتقالى إلى الأحمر.
(ب) الأصفر إلى الأخضر.
(ج) الأزرق إلى الأحمر.
(د) عديم اللون إلى الأحمر الوردى.

الأسئلة المقالية ١٥ ، ١٦ — ٢ درجة

١٥ بم تفسر : عدم وجود أيونات H^+ فى المحاليل المائية للأحماض فى صورة منفردة.
....
....

١ درجة

١٦ علل : يفضل استخدام أنابيب الكربون النانوية عن أى معدن آخر فى صناعة هياكل الطائرات.
....
....

١ درجة

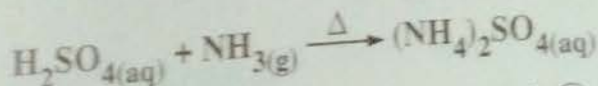
12 محافظة أسيوط

إدارة أبنوب التعليمية
توجيه العلوم

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من ١ : ١٤ — ١٤ درجة

١ العلـم الـذى يختص بدراسـة تركيـب المادة والتغيـر الحـادث فى طاقتها والقوانـين والنظريـات التى تفسر تحولها من شكل لآخر هو علم ....
(أ) الكيمياء الحيوية.
(ب) الكيمياء التحليلية.
(ج) الكيمياء الفيزيائية.
(د) الكيمياء العضوية.

٢ معامل غاز النشادر فى المعادلة التالية بعد وزنها هو ....


$$H_2SO_{4(aq)} + NH_{3(g)} \xrightarrow{\Delta} (NH_4)_2SO_{4(aq)}$$

(أ) 1
(ب) 2
(ج) 3
(د) 4

٣ يذوب اليود فى كل مما يأتى، عدا ....

ⓐ البنزين. ⓑ الماء. ⓒ ثنائى كلوروميثان. ⓓ الكحول الإيثيلى.

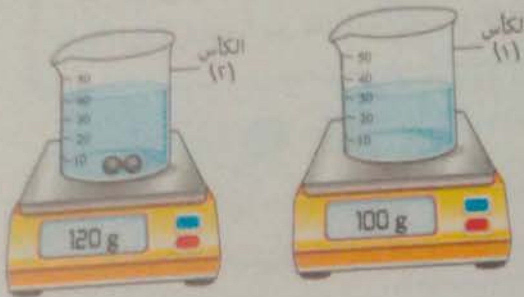
٤ ما كتلة هيدروكسيد الصوديوم المذابة فى الماء لتكوين محلول هيدروكسيد الصوديوم حجمه 500 mL وتركيزه 0.2 M ؟

[Na = 23 , O = 16 , H = 1]

ⓐ 4 g ⓑ 8 g ⓒ 20 g ⓓ 40 g

٥ ألقيت كرتين معدنيتين متماثلتين تمامًا فى الماء الموجود فى الكأس (١) فارتفع مستوى سطح الماء فيه كما بالكأس (٢).

ما كتلة الكرة الواحدة ؟



ⓐ 20 g ⓑ $10\ cm^3$ ⓒ 10 g ⓓ $5\ cm^3$

٦ الخليط الذى يمكن فصل مكوناته بالترشيح هو ....

ⓐ السكر والماء. ⓑ ملح الطعام والكيروسين.

ⓒ الزيت والخل. ⓓ الإيثيلين جليكول والماء.

٧ فى الظروف القياسية يحتوى 10 L من غاز الهيدروجين H_2 على نفس عدد الجزيئات الموجودة فى حجم من غاز النيون Ne مقداره ....

ⓐ 5 L ⓑ 10 L ⓒ 20 L ⓓ 40 L

٨ طبقًا للتفاعل المقابل :

$$H_2SO_{4(aq)} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow HSO^-_{4(aq)} + H_2O_{(l)}$$

يكون الحمض المرافق هو ....

ⓐ $OH^-_{(aq)}$ ⓑ $H_2SO_{4(aq)}$ ⓒ $H_2O_{(l)}$ ⓓ $HSO^-_{4(aq)}$

٩ المادة التى لها الأبعاد الآتية $[3 \times 10^{-5}\ m , 2 \times 10^{-8}\ m , 5 \times 10^{-9}\ m]$ يمكن استخدامها فى ....

ⓐ تغليف المنتجات الغذائية. ⓑ علاج السرطان.

ⓒ أجهزة الاستشعار البيولوجى. ⓓ مرشحات الماء.

١٠ الصيغة الأولية لحمض البيوتيريك (C_3H_7COOH) هى ....

ⓐ CH_2O ⓑ $C_4H_8O_2$ ⓒ $C_2H_4O_2$ ⓓ C_2H_4O

١١ من الأحماض تامة التأين ثنائية القاعدية ....

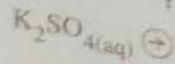
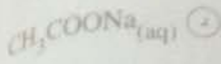
ⓐ H_2SO_4 ⓑ HCOOH ⓒ H_2CO_3 ⓓ H_2SO_3

١٢ عدد أيونات الصوديوم فى 2 mol من كربونات الصوديوم يساوى ....

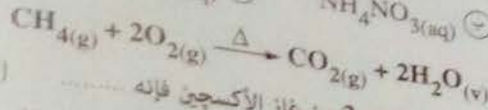
ⓐ عدد أفوجادرو. ⓑ ضعف عدد أفوجادرو.

ⓒ ٣ أمثال عدد أفوجادرو. ⓓ أربعة أمثال عدد أفوجادرو.

(١٣) أى المحاليل المائية الآتية يكون قيمة pH له أقل من 7 ؟

(أ) $(NH_4)_2CO_{3(aq)}$ (ب) $NH_4NO_{3(aq)}$  (ج) $K_2SO_{4(aq)}$  (د) $CH_3COONa_{(aq)}$

(١٤) فى التفاعل المقابل :



$$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} CO_{2(g)} + 2H_2O_{(v)}$$

[C = 12 , O = 16 , H = 1]

عند إضافة 2 mol من غاز الميثان إلى 2 mol من غاز الأكسجين فإنه ......

(أ) يتكون 88 g من غاز ثانى أكسيد الكربون.
(ب) يتكون 72 g من بخار الماء.
(ج) يتبقى 1 mol من غاز الميثان بدون تفاعل.
(د) يتبقى 1 mol من غاز الأكسجين بدون تفاعل.

الأسئلة المقالية (١٥) ، (١٦) — ٢ درجة

(١٥) أى المحاليل المائية التالية متساوية التركيز المولالى يكون درجة تجمده هى الأقل ؟ مع التفسير.

* كلوريد البوتاسيوم. * كلوريد الكالسيوم. * نترات الألومنيوم. * نترات الماغنسيوم.

....

....

١ درجة

(١٦) احسب كتلة غاز ثانى أكسيد النيتروجين الناتج من تفاعل 0.5 mol من غاز النيتروجين مع وفرة من غاز الأكسجين فى الظروف القياسية. [N = 14 , O = 16]

....

....

١ درجة

13 محافظة سوهاج

إدارة سوهاج التعليمية
توجيه العلوم

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من (١) : (١٤) — ١٤ درجة

(١) عدد ذرات الأكسجين فى 0.25 mol من غاز الأوزون O_3 يساوى ......

(أ) عدد أفوجادرو.
(ب) ثلاثة أرباع عدد أفوجادرو.
(ج) نصف عدد أفوجادرو.
(د) ربع عدد أفوجادرو.

(٢) حجم 4 g من غاز الهيدروجين فى الظروف القياسية (at STP) يساوى ...... [H = 1]

(أ) 4.48 L (ب) 22.4 L (ج) 11.2 L (د) 44.8 L

(٣) النسبة المئوية الكتلية للنيتروجين فى مول من المركب NH_4NO_3 تساوى ...... [N = 14 , H = 1 , O = 16]

(أ) 60% (ب) 35% (ج) 5% (د) 42%

4 معامل بخار الماء الناتج من احتراق 1 mol من الكحول الإيثيلي (C_2H_5OH) في وفرة من غاز الأكسجين يساوي ....

أ 5 ب 2.5 ج 3 د 1.5

5 0.001 ميكرومتر يساوي ....

أ بيكومتر. ب ملليمتر. ج نانومتر. د ديسي متر.

6 الحمض المرافق للأيون HPO_4^{2-} هو ....

أ $H_2PO_4^{2-}$ ب PO_4^{3-} ج H_3PO_4 د $H_2PO_4^-$

7 إذا علمت أن 0.6 g من غاز (X) يشغل حجمًا قدره 80 mL (at STP)
فكم تكون الكتلة المولية للغاز (X) ؟

أ 340 g/mol ب 80 g/mol ج 68 g/mol د 168 g/mol

8 أى الأدوات التالية هى الأدق فى قياس حجوم السوائل عند إجراء تجربة معايرة بين حمض و قلوى ؟

أ الكأس الزجاجية. ب المخبار المدرج. ج السحاحة. د الدورق المخروطى.

9 عند الكشف عن محلول كربونات البوتاسيوم باستخدام دليل صبغة عباد الشمس يكون لونه ....

أ عديم اللون. ب بنفسجى. ج أخضر. د أزرق.

10 أى مما يأتى يعتبر قاعدة أحادية الهيدروكسيل ؟

أ HOH ب CH_3COOH ج NH_4OH د $Mg(OH)_2$

11 التركيز المئوى لمحلول هيدروكسيد الصوديوم حجمه 2.5 L ويحتوى على 4 g من NaOH يساوى ....

أ 16% ب 1.6% ج 0.16% د 0.016%

12 عند ذوبان مادة صلبة (X) درجة غليانها 938°C فى الماء يتكون محلولًا درجة غليانه ....

أ 98°C ب 102°C ج 946°C د 950°C

13 كل مما يأتى من الغرويات، عدا ....

أ الهواء فى زلال البيض المخفوق. ب الهواء فى حلوى هلام السكر.
ج مسحوق النشا فى الماء الساخن. د الأكسجين فى الهواء الجوى.

14 ما نوع المركب الذى يذوب فى الماء ولا يذوب فى البنزين ؟

أ قطبى فقط. ب غير قطبى فقط. ج قطبى أو غير قطبى. د قطبى أو أيونى.

الأسئلة المقالية 15 ، 16

....
2 درجة

15 احسب عدد أنيونات الفوسفات الناتجة من ذوبان 155 g من ملح فوسفات الكالسيوم فى الماء ؟

[Ca = 40 , P = 31 , O = 16]

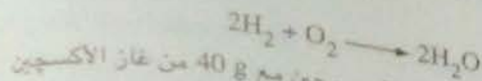
....

....

....

....
1 درجة

١٦ من التفاعل المقابل



$$2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$$

ما هى المادة المحددة للتفاعل عند تفاعل 4 g من غاز الهيدروجين مع 40 g من غاز الأكسجين لتكوين الماء ؟ [H = 1 , O = 16]

....

....

إدارة قنا التعليمية
توجيه العلوم

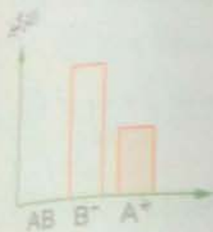
14 محافظة قنا

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من ١ : ١٤ — ١٤ درجة

١ عند إضافة 1 mol من كلوريد البوتاسيوم إلى 500 g ماء نقى ينتج محلول درجة تجمده ....

ⓐ $-1.86°C$ ⓑ $-0.93°C$ ⓒ $-7.44°C$ ⓓ $-3.72°C$

٢ أضيفت المادة AB لعينة ماء نقية فأصبحت التركيزات كما بالشكل المقابل، فأى مما يأتى يعبر عن المادة AB ؟



ⓐ $Ba(OH)_2$ ⓑ HCl ⓒ CH_3COOH ⓓ NH_4OH

٣ إذا كان سُمك صفحة واحدة من الورق تساوى مائة ألف نانومتر، فإن سُمك ثلاث صفحات منطبقة على بعضها تمامًا تساوى ....

ⓐ $3 \times 10^6\ \mu m$ ⓑ $5 \times 10^{-2}\ \mu m$ ⓒ $3 \times 10^8\ \mu m$ ⓓ $3 \times 10^2\ \mu m$

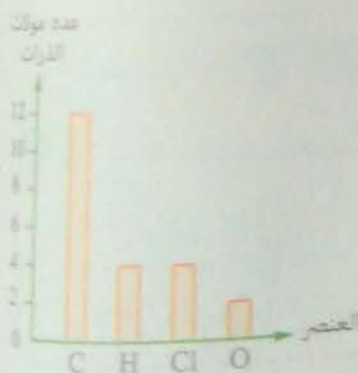
٤ فى العملية المقابلة :

$$CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons CH_3COO^-_{(aq)} + X^+_{(aq)}$$

الحمض المرافق، الأيون X^+ على الترتيب هما ....

ⓐ X^+ ، أيون الأمونيوم.
ⓑ X^+ ، أيون الهيدرونيوم.
ⓒ CH_3COOH ، أيون الأمونيوم.
ⓓ CH_3COO^- ، أيون الهيدرونيوم.

٥ الشكل المقابل : يوضح عدد مولات الذرات فى مول من مركب الديوكسين.
ما الصيغة الأولية للديوكسين ؟

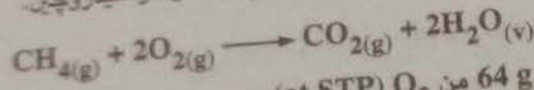


ⓐ $C_{10}H_4Cl_4O$
ⓑ C_6HClO
ⓒ $C_{12}H_4Cl_4O_2$
ⓓ $C_6H_2Cl_2O$

٦ أى المحاليل التالية يكون تركيز أيونات الهيدروكسيد فيه أكبر من تركيز أيونات الهيدروجين ؟
Ⓐ $CuSO_4$ Ⓑ CH_3COOK Ⓒ $NaClO_4$ Ⓓ $Ba(NO_3)_2$

٧ يمكن إجراء اختبار الحامضية بإضافة ....
Ⓐ HCl مخفف لملح بيكربونات الصوديوم فيتكون ملح وماء وغاز هيدروجين.
Ⓑ HCl مخفف لملح كبريتات الصوديوم فيتكون ملح وماء وغاز ثانى أكسيد الكربون.
Ⓒ HCl مخفف لملح كربونات الصوديوم فيتكون ملح وماء وغاز ثانى أكسيد الكربون.
Ⓓ H_2SO_4 المركز لملح بيكربونات الصوديوم فيتكون ملح وماء وغاز هيدروجين.

٨ فى التفاعل المقابل :



$$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(v)}$$

عند خلط 12 g من CH_4 مع 64 g من O_2 (at STP) ينتج .... [C = 12 , H = 1 , O = 16]
Ⓐ 44.8 L من غاز ثانى أكسيد الكربون. Ⓑ 38 g من بخار الماء.
Ⓒ 1 mol من غاز CO_2 Ⓓ 2.25 mol من النواتج.

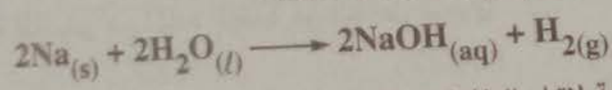
٩ ما عدد ذرات الكربون فى 10 كرات بوكى ؟
Ⓐ 60 زوج من ذرات الكربون. Ⓑ 300 زوج من ذرات الكربون.
Ⓒ 600 زوج من ذرات الكربون. Ⓓ 300 ذرة كربون.

١٠ اللبن عبارة عن خليط ....
Ⓐ غروى متجانس دقائقه أكبر من 10^3 nm Ⓑ معلق غير متجانس.
Ⓒ غروى يشتت الضوء الساقط عليه. Ⓓ تُفصل دقائقه بالترشيح.

١١ التركيز المولالى لمحلول مُحضر بإذابة 9.03×10^{23} molecule من NaOH فى 1500 g من الماء النقى يساوى ....
Ⓐ 1 mol/kg Ⓑ 2 mol/kg Ⓒ 1.3 mol/kg Ⓓ 1.5 mol/kg

١٢ لتحضير محلول 0.2 M يستخدم ....
Ⓐ دورق مخروطى. Ⓑ دورق عيارى. Ⓒ دورق مستدير. Ⓓ مخبار مدرج.

١٣ عند تفاعل 80.5 g من الصوديوم مع الماء تبعًا للمعادلة :

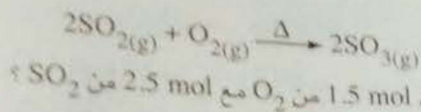


$$2Na_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \longrightarrow 2NaOH_{(aq)} + H_{2(g)}$$

فإن عدد مولات الماء اللازمة لإتمام التفاعل تساوى .... [Na = 23]
Ⓐ 1 mol Ⓑ 2 mol
Ⓒ 2.5 mol Ⓓ 3.5 mol

١٤ عدد جرامات 44.8 L من غاز النشادر NH_3 (at STP) تساوى .... [N = 14 , H = 1]
Ⓐ 17 g Ⓑ 34 g Ⓒ 22.4 g Ⓓ 44.8 g

• الأسئلة المقالية (١٥) ، (١٦)



(١٥) ما المعادلة الأيونية النهائية المعبرة عن تكوين ملح كربونات الباريوم من تفاعل محلول كلوريد الباريوم مع محلول كربونات الصوديوم ؟

....

....

(١٦) من التفاعل الآتى :

$$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2SO_{3(g)}$$

ما العامل المحدد للتفاعل عند خلط 1.5 mol من O_2 مع 2.5 mol من SO_2 ؟

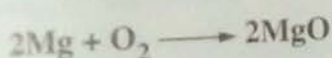
....

....

15 محافظة الأقصر

إدارة إسنا التعليمية
توجيه العلوم

• اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من (١) : (١٤)



(١) ما عدد الأبعاد غير النانوية فى الأغشية الرقيقة ؟

(أ) واحد. (ب) اثنين. (ج) ثلاثة. (د) لا يوجد.

(٢) الكتلة الجزيئية لكرة البوكى تساوى .... [C = 12]

(أ) 720 g (ب) 12 g (ج) 720 amu (د) 12 amu

(٣) يتفاعل الماغنسيوم مع الأكسجين تبعًا للمعادلة :

$$2Mg + O_2 \longrightarrow 2MgO$$

إذا علمت أن كتلة الأكسجين المستخدمة 32 g وكتلة الماغنسيوم المستخدمة 12 g ، فإن النسبة المئوية للمتبقى من المادة الزائدة عن التفاعل تساوى .... [Mg = 24 , O = 16]

(أ) 25% (ب) 75% (ج) 80% (د) 15%

(٤) هيدروكربون صيغته الأولية CH_2 وكتلته المولية 70 g/mol، فإن صيغته الجزيئية تكون .... [C = 12 , H = 1]

(أ) C_5H_{10} (ب) C_4H_8 (ج) CH_2 (د) C_3H_6

(٥) عند ذوبان 53 g من كربونات الصوديوم Na_2CO_3 فى 400 mL من الماء يكون التركيز المولالى للمحلول الناتج .... [C = 12 , O = 16 , Na = 23]

(أ) 1.25 mol/kg (ب) 1.5 mol/kg (ج) 1.12 mol/kg (د) 2 mol/kg

6. كتلة ذرة واحدة من الكربون تساوى .... [C = 12]

أ) 12 g ب) 1 g ج) 1.99×10^{-23} g د) 6.02×10^{23} g

7. وحدة قياس كمية المادة فى النظام الدولى هى ....

أ) الجرام. ب) الكيلوجرام. ج) المول. د) اللتر.

8. عدد جزيئات 9 g من الماء H_2O يساوى عدد جزيئات كمية من البنزين العطرى C_6H_6 مقدارها .... [C = 12 , H = 1 , O = 16]

أ) 78 g ب) 18 g ج) 39 g د) 9 g

9. قيمة الأس الهيدروجينى لمحلول كلوريد الحديد (III) ....

أ) أكبر من 7 ب) أقل من 7 ج) تساوى 7 د) 14

10. درجة غليان محلول نترات البوتاسيوم KNO_3 (0.2 m) بالنسبة لدرجة غليان محلول كربونات الصوديوم Na_2CO_3 (0.2 m) ....

أ) أكبر منها. ب) أقل منها. ج) تساويها. د) أكبر منها أو تساويها.

11. إذا كانت ذوبانية نترات البوتاسيوم فى الماء (12 g/100 g) عند صفر درجة سيلزيوس، فإن كتلة نترات البوتاسيوم التى تذوب فى 300 g من الماء للحصول على محلول مشبع عند نفس درجة الحرارة تساوى ....

أ) 18 g ب) 36 g ج) 24 g د) 120 g

12. فى المعادلة الآتية :

$$H_2SO_4 + H_2O \longrightarrow HSO_4^- + H_3O^+$$

تبعًا لنظرية برونشتد – لورى فإن HSO_4^- يعتبر ....

أ) حمض. ب) حمض مرافق. ج) قاعدة. د) قاعدة مرافقة.

13. ما عدد الأملاح التى يُكونها حمض الفوسفوريك ؟

أ) نوع. ب) نوعان. ج) ثلاثة أنواع. د) أربعة أنواع.

14. عند خلط اللبن المجفف بالماء ينتج ....

أ) محلول. ب) غروى. ج) معلق. د) مخلوط متجانس.

الأسئلة المقالية 15 ، 16

٢ درجة

15. احسب عدد الأيونات الناتجة من ذوبان 37 g من هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$ فى الماء. [Ca = 40 , O = 16 , H = 1]

....

....

١ درجة

(١١) بم تفسر : عدم وجود بروتون حر فى المحاليل المائية للأحماض.

16 محافظة أسوان

إدارة كوم إمبو التعليمية توجيه العلوم

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من (١) : (١٤)

(١) فهم عملية هضم الطعام داخل جسم الإنسان هو نتيجة التكامل بين علمى ....

ⓐ الكيمياء والجيولوجيا. ⓑ الكيمياء والفيزياء. ⓒ الكيمياء والفلك. ⓓ الكيمياء والبيولوجى.

(٢) يحتوى المول من كلوريد الماغنسيوم على ....

ⓐ 1 mol Cl ⓑ 2 mol Cl ⓒ 3 mol Mg ⓓ 2 mol Mg

(٣) عدد الأيونات فى 0.5 mol من K_2O يساوى ....

ⓐ 9.03×10^{23} ion ⓑ 3.01×10^{23} ion
ⓒ 9.03×10^{22} ion ⓓ 3.01×10^{22} ion

(٤) ما الأيونات التى لا تكتب فى المعادلة الأيونية النهائية لتفاعل كربونات الصوديوم مع كلوريد الكالسيوم؟

ⓐ Ca^{2+}, Cl^- ⓑ Na^+, CO_3^{2-} ⓒ Na^+, Cl^- ⓓ Ca^{2+}, CO_3^{2-}

(٥) مركب يتكون من عنصرى الصوديوم بنسبة 58.97% والكبريت بنسبة 41.03%،
فإن الصيغة الكيميائية للمركب هى .... [Na = 23 , S = 32]

ⓐ Na_2S_2 ⓑ Na_2S ⓒ NaS_2 ⓓ NaS

(٦) ما النسبة المئوية الكتلية لعنصر الصوديوم فى ملح كربونات الصوديوم Na_2CO_3 ؟ [Na = 23 , C = 12 , O = 16]

ⓐ 90.19% ⓑ 45.09% ⓒ 43.39% ⓓ 21.69%

(٧) أى مما يأتى لا يمثل قاعدة برونشتد - لورى ؟

ⓐ Cl^- ⓑ HSO_4^- ⓒ NH_4^+ ⓓ H_2O

(٨) مريض يعانى من حموضة فى المعدة لذا وجب استخدام علاج قيمة pH له تساوى ....

ⓐ 9 ⓑ 7 ⓒ 5 ⓓ 3

(٩) عند إذابة 150 g من كربونات الكالسيوم $(CaCO_3)$ فى 3000 g من الماء يكون تركيز المحلول الناتج .... [$CaCO_3$ = 100 g/mol]

ⓐ 0.005 m ⓑ 0.05 m ⓒ 0.5 m ⓓ 5 m

10 المادة المستخدمة في تنقية الماء تكون ....

أ أحادية البعد النانوي. ب ثنائية البعد النانوي.

ج ثلاثية البعد النانوي. د عديمة البعد النانوي.

11 الصيغة الكيميائية للمركب الناتج من تفاعل فلز الألومنيوم مع الأكسجين هي ....

أ Al_2O_2 ب Al_2O ج Al_2O_3 د AlO_3

12 مستحلب الخل في الزيت يعبر عن ....

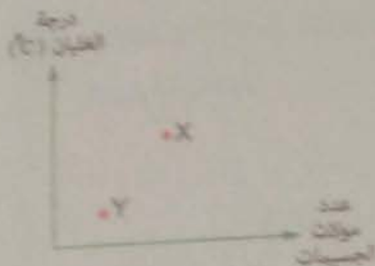
أ ذوبان سائل في غاز. ب انتشار سائل في غاز.

ج ذوبان سائل في سائل. د انتشار سائل في سائل.

13 كتلة الأكسجين في 0.5 mol من الماء تساوي .... [O = 16]

أ 18 g ب 16 g ج 8 g د 9 g

14 من الشكل المقابل : أي أزواج المحاليل المائية الآتية - متساوية التركيز المولالي - يعبر عن المحلولين (X) ، (Y) على الترتيب ؟



أ $C_6H_{12}O_{6(aq)}$ / $C_2H_5OH_{(aq)}$

ب $C_2H_5OH_{(aq)}$ / $C_6H_{12}O_{6(aq)}$

ج $C_6H_{12}O_{6(aq)}$ / $NaCl_{(aq)}$

د $NaCl_{(aq)}$ / $C_6H_{12}O_{6(aq)}$

الأسئلة المقالية 15 - 16

2 درجة

15 احسب حجم غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج من احتراق 1 mol من غاز البروبان (at STP)، تبعًا للمعادلة :

$$C_3H_8 + 5O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O$$

....

....

1 درجة

16 من الشقوق الآتية : $(Na^+ / Cl^- / NH_4^+ / CH_3COO^-)$

كَوِّن ملح قيمة pH لمحلوله أقل من 7

....

....

1 درجة

النموذج الاسترشادى

«الخاص بوزارة التربية و التعليم لعام ٢٠١٩م»

نموذج امتحان 17 بنظام Open Book

• اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من ١ : ٦

١ أى المحاليل الآتية تكون درجة غليانه هى الأعلى ؟

أ) كربونات الصوديوم تركيزه 1 M
ب) كربونات الصوديوم تركيزه 2 M
ج) كلوريد الحديد (III) تركيزه 1 M
د) كلوريد الحديد (III) تركيزه 2 M

٢ عدد الذرات فى نصف مول من الفورمالدهيد HCHO يساوى ....

أ) عدد أفوجادرو.
ب) نصف عدد أفوجادرو.
ج) ضعف عدد أفوجادرو.
د) ربع عدد أفوجادرو.

٣ عند إذابة 55.5 g من كلوريد الكالسيوم $CaCl_2$ فى الماء لتكوين محلول حجمه 0.5 L يكون تركيز المحلول ....

[Ca = 40 , Cl = 35.5]

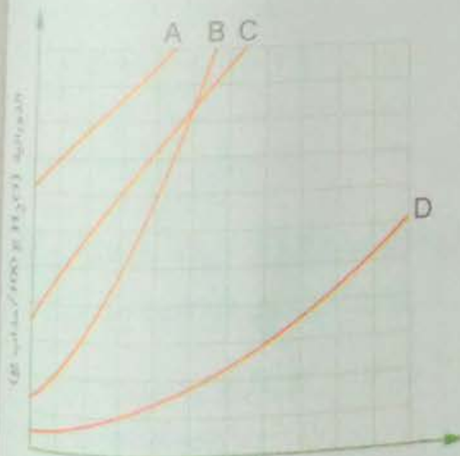
a) 1 M
b) 0.5 M
c) 2 M
d) 1.5 M

٤ أجريت تجربة لإيجاد الصيغة الجزيئية لمركب مجهول يحتوى على ثلاثة عناصر (A) ، (B) ، (C) ، فوجد أن النسبة المئوية الكتلية للعنصر (A) فيه 40% وللعنصر (B) 12% فما الصيغة الجزيئية لهذا المركب علمًا بأنها نفس الصيغة الأولية ؟

[A = 40 , B = 12 , C = 16]

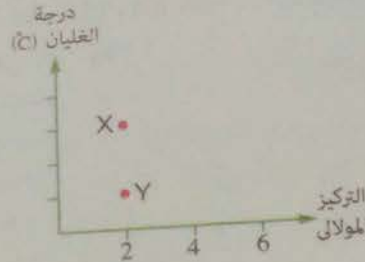
a) ABC_3
b) A_3BC
c) AB_3C
d) A_2B_2C

٥ الشكل البيانى المقابل يعبر عن العلاقة بين ذوبانية بعض المواد ودرجة الحرارة.
أى المواد الآتية تزداد ذوبانيتها بدرجة أكبر بزيادة درجة حرارة المذيب ؟



a) A
b) B
c) C
d) D

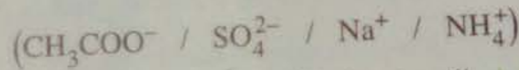
من الشكل البيانى المقابل، إذا كان المحلولان (X) ، (Y) لهما نفس التركيز المولالى :



أى من أزواج المحاليل الآتية يعبر عن المحلولين (X) ، (Y) على الترتيب ؟

أ) محلول كلوريد الصوديوم / محلول سكر الجلوكوز.
ب) محلول كلوريد الصوديوم / محلول نترات الألومنيوم.
ج) محلول كربونات البوتاسيوم / محلول نترات الألومنيوم.
د) محلول كربونات البوتاسيوم / محلول سكر الجلوكوز.

من الشقوق الآتية :



$(CH_3COO^- \ / \ SO_4^{2-} \ / \ Na^+ \ / \ NH_4^+)$

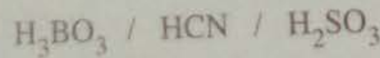
استنتج الصيغة الكيميائية للملح الذى يذوب فى الماء مكونًا محلول قيمة pH له أكبر من 7

....

....

....

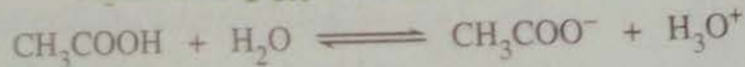
رتب الأحماض التالية تصاعديًا حسب عدد قاعديتها :



$H_3BO_3 \ / \ HCN \ / \ H_2SO_3$

....

استنتج الحمض المرافق والقاعدة حسب نظرية برونشتد - لورى فى المعادلة التالية :

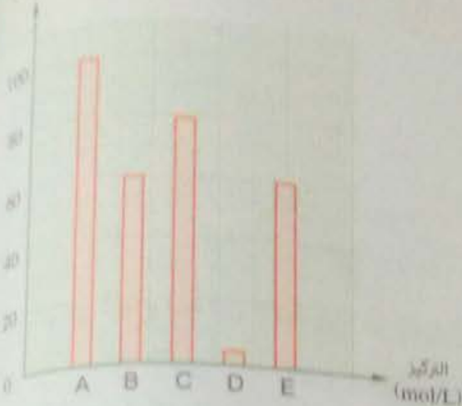


$$CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$$

....

....

١٠ من الشكل البيانى المقابل، أى المركبات (A) ، (B) ، (C) ، (D) ، (E) ، الموضحة على الرسم يمثل تأين حمض عضوى فى الماء ؟ ولماذا ؟



....

....

....

....

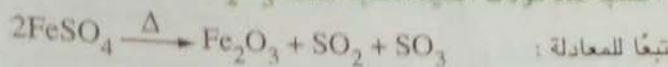
....

....

....

١١ احسب عدد مولات أكسيد الحديد (III) Fe_2O_3 الناتجة عن تسخين 456 g من كبريتات الحديد (II)

تبعًا للمعادلة :



$$2FeSO_4 \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3$$

[Fe = 56 , S = 32 , O = 16]

....

....

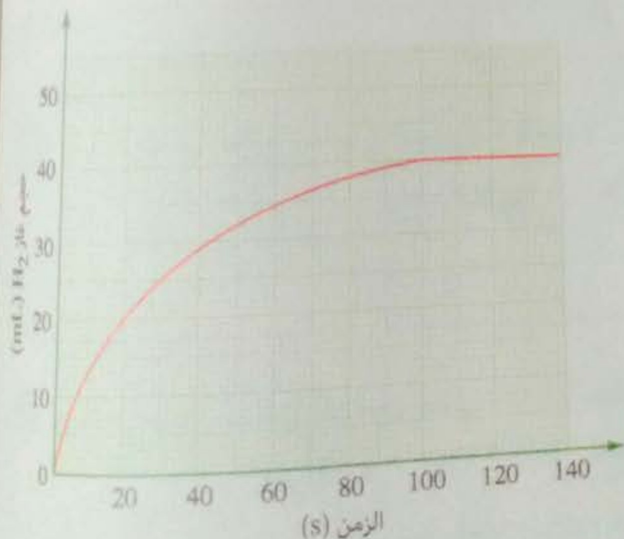
....

....

....

١٢ الرسم البيانى المقابل يوضح العلاقة بين حجم غاز الهيدروجين المتصاعد من تفاعل كمية محددة من الماغنسيوم مع وفرة من حمض الهيدروكلوريك بمرور الزمن.

استنتج الزمن الذى تستهلك فيه نصف كمية الماغنسيوم فى هذا التفاعل.



....

....

....

....

النموذج الاسترشادى
«الخاص بوزارة التربية و التعليم لعام ٢٠٢٠»

• اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة الآتية :

1 ما عدد الذرات فى المول الواحد من الميثانول CH_3OH ؟

ⓐ 6 atom
ⓑ 6.2×10^{23} atom
ⓒ 12×10^{23} atom
ⓓ 3.6×10^{24} atom

2 يتفاعل غاز النشادر مع غاز الأكسجين تبعًا للمعادلة الآتية غير الموزونة :

$$NH_3 + O_2 \longrightarrow NO_2 + H_2O$$

ما عدد مولات الأكسجين فى المعادلة الموزونة ؟

ⓐ 1 mol
ⓑ 3 mol
ⓒ 4 mol
ⓓ 7 mol

3 يُعبر عن عملية تسخين خام بيريت الحديد FeS_2 بالمعادلة الآتية غير الموزونة :

$$FeS_2 + O_2 \longrightarrow SO_2 + Fe_2O_3$$

ما معاملات المتفاعلات والنواتج من اليسار إلى اليمين فى المعادلة الموزونة ؟

ⓐ 4, 2, 8, 7
ⓑ 2, 4, 7, 8
ⓒ 2, 11, 7, 8
ⓓ 4, 11, 8, 2

4 يوصى الأطباء بتناول فيتامين C $(C_6H_8O_6)$ فى أيام البرد.
ما عدد مولات فيتامين C فى عينة منه كتلتها 528 g ؟

[C = 12 , H = 1 , O = 16]

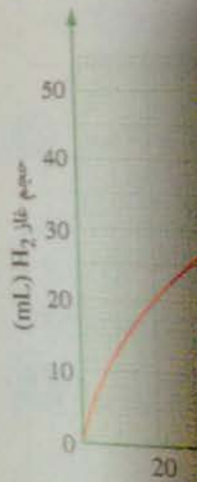
ⓐ 2 mol
ⓑ 3 mol
ⓒ 4 mol
ⓓ 5 mol

5 أى مما يلى يحول لون دليل عباد الشمس من الأحمر إلى الأزرق ؟

Ⓐ الخل.
Ⓑ محلول صودا الخبيز.
Ⓒ عصير البرتقال.
Ⓓ مشروب غازى.

6 تعد الأحماض هى السبب الرئيسى للتآكل المستمر لطبقة المينا الخارجية للأسنان، لذلك تعد مادة فوسفات أحادى الكالسيوم $Ca(H_2PO_4)_2$ الموجودة فى مينا الأسنان من المواد ....

Ⓐ القاعدية.
Ⓑ المترددة.
Ⓒ الحامضية.
Ⓓ المتعادلة.



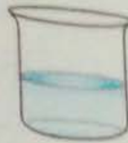
(٧) أى الأحماض الآتية لا تُكوِّن أملاحًا حامضية ؟

Ⓐ حمض الفوسفوريك.
Ⓑ حمض الكربونيك.
Ⓒ حمض الهيدروكلوريك.
Ⓓ حمض الكبريتيك.

(٨) أربع كـؤوس زجاجية تحتوى كل منها على 500 mL من الماء وتختلف كمية السـكر الموجودة فى كل منها كما هو موضح بالجدول المقابل :

الكأس (١)	الكأس (٢)	الكأس (٣)	الكأس (٤)
150 g	250 g	450 g	0.5 g

(١)


(٢)

(٣)

(٤)

ما رقم الكأس الزجاجية التى تحتوى على محلول مشبع ؟

Ⓐ (١)
Ⓑ (٢)
Ⓒ (٣)
Ⓓ (٤)

(٩) يتفاعل الألومنيوم مع حمض الهيدروكلوريك تبعًا للمعادلة :

$$2Al + 6HCl \longrightarrow Al_2Cl_6 + 3H_2$$

ما كتلة الهيدروجين الناتجة من تفاعل 25 g من الألومنيوم مع وفرة من حمض الهيدروكلوريك ؟

[Al = 27 , H = 1]

ⓐ 0.41 g
ⓑ 1.2 g
ⓒ 1.8 g
ⓓ 2.8 g

(١٠) أجرى التفاعل الآتى باستخدام 5 mol من كل متفاعل :

$$2KMnO_4 + 5Hg_2Cl_2 + 16HCl \longrightarrow 10HgCl_2 + 2MnCl_2 + 2KCl + 8H_2O$$

ما المادة المحددة لهذا التفاعل ؟

ⓐ $KMnO_4$
ⓑ HCl
ⓒ H_2O
ⓓ Hg_2Cl_2

(١١) فى المعادلة المقابلة :

$$HF + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + F^-$$

أى مما يأتى يعتبر صحيحًا ؟

Ⓐ H_2O يمثل القاعدة ، HF يمثل الحمض المرافق.
Ⓑ H_2O يمثل الحمض ، HF يمثل القاعدة المرافقة.
Ⓒ HF يمثل الحمض ، F^- يمثل القاعدة المرافقة.
Ⓓ HF يمثل القاعدة ، H_3O^+ يمثل الحمض المرافق.

١٢ مركب أيوني يتكون من 29.08% صوديوم، 40.56% كبريت، 30.36% أكسجين،
ما الصيغة الكيميائية لأيون الكبريت في المركب ؟

[Na = 23 , S = 32 , O = 16]

ⓐ $S_2O_3^{2-}$
ⓑ $S_2O_4^{2-}$
ⓒ $S_2O_5^{2-}$
ⓓ $S_2O_6^{2-}$

١٣ المعادلات الخمسة الناقصة الآتية تعبر عن تفاعلات تعادل حمض مع قاعدة في محاليل مائية :

(1) : $CH_3COOH + NaOH \longrightarrow$

(2) : $HNO_3 + Mg(OH)_2 \longrightarrow$

(3) : $H_3PO_4 + Ba(OH)_2 \longrightarrow$

(4) : $HCl + KOH \longrightarrow$

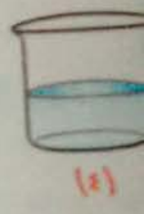
(5) : $H_2CO_3 + LiOH \longrightarrow$

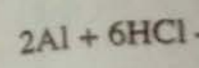
المعادلة الأيونية : $H^+ + OH^- \longrightarrow H_2O$ تعبر عن ....

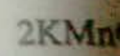
ⓐ التفاعل (1) فقط.
ⓑ التفاعلات (1) ، (4) ، (5).
ⓒ التفاعلين (2) ، (3) فقط.
ⓓ التفاعل (4) فقط.

١٤ تفاعل حمض النيتريك مع هيدروكسيد الألومنيوم يُعبر عنه بالمعادلة الأيونية النهائية ؟

ⓐ $3H^+_{(aq)} + Al(OH)_{3(s)} \longrightarrow Al^{3+}_{(aq)} + 3H_2O_{(l)}$
ⓑ $3HNO_{3(aq)} + Al(OH)_{3(s)} \longrightarrow Al(NO_3)_{3(aq)} + 3H_2O_{(l)}$
ⓒ $HNO_{3(aq)} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow NO^-_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$
ⓓ $H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow H_2O_{(l)}$







نموذج امتحان 19 بنظام Open Book

الامتحان الخاص بوزارة التربية و التعليم لعام ٢٠٢١م

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة الآتية :

١ مادة (A) تقل ذوبانيتها بزيادة درجة الحرارة، فإذا كانت ذوبانية هذه المادة فى الماء ($10 g / 200 g H_2O$) عند درجة حرارة $30^\circ C$ فكم تكون ذوبانيتها عند درجة حرارة $60^\circ C$ ؟

ⓐ 15 g / 200 g
ⓑ 5 g / 200 g
ⓒ 5 g / 100 g
ⓓ 10 g / 100 g

٢ ما قيمة pH للمحلول الناتج عن ذوبان أسيتات البوتاسيوم فى الماء ....

ⓐ تزداد.
ⓑ تساوى 2
ⓒ تقل.
ⓓ تساوى 7

٣ أصيب شخص بانسداد فى الشريان التاجى، فإنه يمكن علاج هذا المريض باستخدام ....

ⓐ كرات البوكى.
ⓑ أنابيب الكربون.
ⓒ الروبوتات النانوية.
ⓓ صدفة النانو.

٤ الجدول المقابل يوضح قطر دقائق بعض المخاليط بوحدة النانومتر،

أى هذه المخاليط يمكن تمييز دقائقه بالعين المجردة ؟

المخلوط	قطر الدقائق (nm)
(A)	1200
(B)	900
(C)	0.5
(D)	0.25

ⓐ (C)
ⓑ (D)
ⓒ (A)
ⓓ (B)

٥ كتلة الجزىء الواحد من غاز الميثان CH_4 بالجرام تساوى .... [C = 12 , H = 1]

ⓐ 2.65×10^{23}
ⓑ 2.65×10^{-23}
ⓒ 26.5×10^{-23}
ⓓ 6.02×10^{-23}

٦ عند اتحاد 78 g من البوتاسيوم مع 16 g من الأكسجين بالتسخين،

يتكون مركب صيغته الكيميائية .... [K = 39 , O = 16]

ⓐ KO_2
ⓑ K_2O_2
ⓒ K_2O
ⓓ KO

7 جميع المحاليل الآتية تظهر باللون الأخضر عند إضافة قطرة من أزرق بروموثيمول، عدا ....

(a) KNO_3
(b) CH_3COONa
(c) Na_2SO_4
(d) $NaCl$

8 يتفاعل الحديد مع الكبريت تبعًا للمعادلة :

$$Fe_{(s)} + S_{(s)} \longrightarrow FeS_{(s)}$$

فإذا تفاعل 0.5 mol من الكبريت مع الحديد وتبقت كتلة من الكبريت.
فما كتلة الحديد المتفاعلة ؟

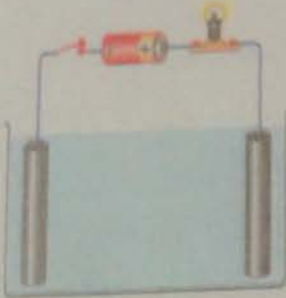
[Fe = 56]

(a) 28 g
(b) 112 g
(c) 20 g
(d) 58 g

9 الحمض الذى يُكوِّن أكثر من نوع من الأملاح هو ....

(a) HNO_3
(b) CH_3COOH
(c) $HClO_4$
(d) $C_2H_2O_4$

10 فى الدائرة الكهربية الموضحة بالشكل المقابل،
أى المحاليل الآتية عند وضعه فى الكأس
يعطى أقل إضاءة للمصباح ؟



(a) $NaOH_{(aq)}$
(b) $NH_4OH_{(aq)}$
(c) $KOH_{(aq)}$
(d) $KNO_{3(aq)}$

11 أى المحاليل الآتية - متساوية التركيز - يكون درجة تجمده هو الأقل ؟

(a) $NaCl_{(aq)}$
(b) $C_6H_{12}O_{6(aq)}$
(c) $Na_2CO_{3(aq)}$
(d) $AlCl_{3(aq)}$

12 أجهزة النانو اللاسلكية توصل مكوناتها بأسلاك تكون ....

(أ) أبعاد دقائقها 1 nm ، 2 nm ، 3 m
(ب) ثلاثية الأبعاد النانوية.
(ج) أحادية البُعد النانوى.
(د) أبعاد دقائقها 1 nm ، 2 m ، 3 nm

١٣ أربع مواد (A) ، (B) ، (C) ، (D) بُعد كل منها كما يلى :

(A): 12 nm — (B): 50×10^{-5} m

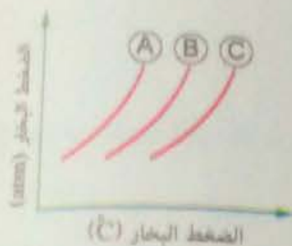
(C): 80×10^{-9} m — (D): 1×10^{-9} m

أى المواد السابقة لا تظهر بها خواص نانوية فريدة ؟

ⓐ A — ⓑ B

ⓒ D — ⓓ C

١٤ الرسم البيانى المقابل يمثل العلاقة بين الضغط البخارى ودرجة الحرارة لعدة محاليل :



المادة	عدد المولات	حجم المحلول
Na_2CO_3	0.3	1 L
NaCl	0.4	1 L
KNO_3	0.5	1 L

باستخدام بيانات الجدول السابقة، فإن ....

Ⓐ المادة (A) تمثل NaCl ، المادة (B) تمثل KNO_3

Ⓑ المادة (A) تمثل KNO_3 ، المادة (B) تمثل NaCl

Ⓒ المادة (A) تمثل Na_2CO_3 ، المادة (B) تمثل KNO_3

Ⓓ المادة (A) تمثل NaCl ، المادة (B) تمثل Na_2CO_3

إجابات أسئلة الدروس ونماذج الأبواب

إجابات الباب 1 الفصل الأول

إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

رقم السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١
الإجابة	أ	أ	جـ	جـ	ب	ب	د	جـ	أ	د	جـ

رقم السؤال	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١	٢٢
الإجابة	جـ	جـ	د	أ	د	ب	أ	د	أ	ب	أ

رقم السؤال	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦	٢٧	٢٨	٢٩	٣٠	٣١	٣٢
الإجابة	أ	د	د	د	د	أ	ب	أ	جـ	د

إجابات الأسئلة المقالية والمسائل

٣٣ (١) الزجاجة (ب). (٢) كتلة الماغنسيوم $= 8.7 \times 2 = 17.4\ mg$

٣٤ الكثافة = $\frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}}$

∵ حجم الحجر = $\frac{\text{الكتلة}}{\text{الكثافة}} = \frac{50}{5} = 10\ cm^3$

∴ حجم الماء داخل المخبار قبل وضع الحجر $= 45 - 10 = 35\ cm^3$

٣٥ (١) الأداة (١) : السحاحة. الأداة (٢) : الدورق المخروطي.

(٢) عملية المعايرة.

٣٦ (١) الأداة (١) (الدورق العياري) ذو سعة حجمية محددة، بينما الأداة (٢) (الدورق المخروطي) مدرج من أسفل لأعلى.

(٢) • وجه الاختلاف: الماصة بعض أنواعها مدرج والبعض الآخر معلم عند السعة، بينما السحاحة مدرجة من أعلى لأسفل.

• وجه التشابه: كلاهما يُستخدم في قياس حجوم السوائل.

٣٧ لأنه يحدد قيمة pH المحلول مباشرةً بدلالة الرقم الذي يظهر على شاشته الرقمية.

٣٨ (١) تربة حامضية / لأن قيمة pH لها تساوى 4 ($pH < 7$)

(٢) تعالج بإضافة مادة قاعدية إليها.

إجابات أسئلة المستويات العليا في التفكير

رقم السؤال	الإجابة	أفكار حل أسئلة الاختيار من متعدد
٣٩	(ب)	∵ الكرة حجمها ثابت ∴ مقدار الزيادة في تدريج مستوى الماء في المخبار (٢) = مقدار النقص في تدريج مستوى الماء في المخبار (١) = 10 mL وعليه فإن الاختيار الصحيح: (ب)
٤٠	(ب)	∵ تدريج السحاحة يكون من أعلى لأسفل، بينما تدريج المخبار المدرج يكون من أسفل لأعلى ∴ (Y) يمثل السحاحة ، (X) يمثل المخبار المدرج. ∵ قراءة السحاحة = 27.8 mL ∴ يستبعد الاختياران (أ)،(د) ∵ كل علامة تدريج في المخبار المدرج تمثل 2 mL ∴ قراءة المخبار المدرج = 44 mL وعليه فإن الاختيار الصحيح: (ب)

إجابات الباب 1 الفصل الثاني

إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

رقم السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
الإجابة	أ	ب	ب	أ	جـ	جـ	د	د	أ	جـ

رقم السؤال	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
الإجابة	د	د	د	ب	د	ب	أ	ب	أ	د

رقم السؤال	٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦	٢٧	٢٨	٢٩	٣٠
الإجابة	جـ	ب	جـ	ب	د	جـ	ب	جـ	ب	ب

رقم السؤال	٣١
الإجابة	أ

إجابات الأسئلة المقالية والمسائل

٣٢ (١) لأنه يُستخدم في تقدير أبعاد (أقطار) المواد متناهية الصغر.

(٢) لأن تفاعل الضوء المرئي مع دقائق الذهب وهي على مقياس النانو يختلف عن تفاعله معها وهي على مقياس الماكرو.

(٣) لأن النسبة الكبيرة بين مساحة سطح الجزيئات إلى حجمها في حالة برادة الحديد تزيد من سرعة التفاعل حيث يكون عدد الجزيئات المعرضة للصدأ كبير جدًا.

(٤) لحمايتها من الصدأ والتآكل.

(٥) بسبب قوى الترابط بين جزيئاتها.

(٦) لارتباطها بسهولة بالبروتين وحساسيتها تجاه جزيئات معينة.

(٧) لأنها تتكون من 60 ذرة كربون.

(٨) لأنها تتميز بكبر مساحة سطحها.

(٩) لأنها مصنوعة من مواد نانوية طاردة للبقع.

(١٠) بسبب دقة حجمها، حيث يمكنها اختراق الخلايا النباتية والحيوانية بسهولة، بالإضافة إلى تأثيرها على كل من المناخ ، الماء ، الهواء ، التربة.

(١١) لأن هذه التكنولوجيا سوف تكون في متناول الدول الغنية والأفراد الأغنياء فقط.

٣٣ (١) يأخذ الذهب ألوانًا مختلفة (أحمر ، برتقالي ، أخضر ، أزرق) حسب الحجم النانوي.

(٢) تزداد صلابة النحاس.

(٣) تنقية أشعة الشمس من الأشعة فوق البنفسجية الضارة الصاحبة لها.

(٤) إنتاج خلايا شمسية، تتميز بقدرة عالية على تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربية دون فقد (تسرب) الطاقة الحرارية.

(٥) حدوث كوارث صحية.

٣٤

	أنابيب الكربون النانوية	كرات البوكي
الشكل الهندسي	عبارة عن أنابيب ترتبط فيها ذرات الكربون في شكل حلقات سداسية	عبارة عن كرة مجوفة ترتبط فيها ذرات الكربون في شكل حلقات خماسية وسداسية
الاستخدام	• توصيل الكهرباء والحرارة. • صناعة أحبال يمكن استخدامها في المستقبل في عمل مصاعد للفضاء. • صناعة أجهزة الاستشعار البيولوجية.	حامل للأدوية داخل جسم الإنسان

٣٥ (١) الكمية $= \frac{1.445}{1000} = 1.445 \times 10^{-3}\ km$

(٢) الكمية $= \frac{2.41}{100} = 2.41 \times 10^{-2}\ m$

(٣) الكمية $= 235.3 \times 1000 = 235.3 \times 10^{3}\ mm$

(٤) الكمية $= \frac{903.3}{10^{3}} = 903.3 \times 10^{-3}\ \mu m$

(١) 1 m (100 cm) ⟶ 1000 mm

? mm ⟶ 8.43 cm

$\text{الكرية} = \dfrac{8.43 \times 1000}{100} = 84.3\ mm$

(٢) 10^9 nm ⟶ 1 m (100 cm)

294.5 nm ⟶ ? cm

$\text{الكرية} = \dfrac{294.5 \times 100}{10^9} = 294.5 \times 10^{-7}\ cm$

(١) تزداد درجة انصهار المواد النانوية كلما قل نصف قطر الدقائق النانوية لها.
(٢) درجة انصهارها تكون أكبر بمقياس النانو.

لأنها مصنوعة من دقائق الذهب النانوية، التي تكون النسبة بين مساحة سطحها وحجمها كبيرة جدًا، وهو ما يجعل لونها يتغير من الأصفر إلى الأحمر.

(١) W (٢) Z (٣) X (٤) Y

أنابيب الكربون النانوية.

(١) كرات البوكي.
(٢) أنابيب الكربون النانوية أحادية الجدار.
(٣) أنابيب الكربون النانوية عديدة الجدر.

إزالة الجلطات الدموية من جدر الشرايين عند إطلاقه في تيار الدم دون تدخل جراحي.

الخلايا الشمسية المصنوعة من النانو سيليكون / لأنها تتميز بقدرة عالية على تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربية، دون فقد (تسريب) الطاقة الحرارية.

إجابات أسئلة المستويات العليا في التفكير

رقم السؤال	الإجابة	أفكار حل أسئلة الاختيار من متعدد
[illegible]	(ج)	[illegible] $\therefore 15.7\ mL \times 10^6 = 1.57 \times 10^7\ mL$ وعليه فإن الاختيار الصحيح (ج)
[illegible]	(ب)	مادة فعالة ⟶ يحتوي على ⟶ الشراب 250 mg ⟶ 5 mL 0.125×10^3 mg ⟶ ? mL حجم شراب الإيبوبروفين $= \dfrac{5 \times 0.125 \times 10^3}{250} = 2.5\ mL$ ∴ الاختيار الصحيح : (ب)
[illegible]	(ج)	• الحجم الحرج هو الحجم الذي يبدأ فيه ظهور الخواص النانوية الفريدة المادة كالصلابة ∵ الصلابة تزداد في الشكل البياني بتناقص حجم الدقائق عن الحجم الذي يرمز له بالحرف (C) ∴ الحرف (C) يمثل الحجم الحرج لدقائق المادة النانوية وعليه فإن الاختيار الصحيح : (ج)
[illegible]	(ج)	∵ دقائق الدواء المحمولة بكرة البوكي لابد أن تكون ثلاثية الأبعاد النانوية ∴ يستبعد الاختياران (أ)، (د) ∵ أبعاد دقائق الدواء لابد أن تكون أقل من أبعاد كرة البوكي الحاملة لها. ∴ الاختيار الصحيح : (ج)

لأن تجويف كرة البوكي يسمح بتخزين غاز الهيدروجين بداخلها.

إجابة نموذج امتحان على الباب 1

رقم السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
الإجابة	ب	د	ج	د	ب	ج	أ	أ	أ

أفكار حل بعض أسئلة الاختيار من متعدد

رقم السؤال	فكـــرة الحــل
٢	∵ لحساب سرعة التفاعل الحادث، يلزم قياس زمن تصاعد حجم معين من غاز H_2 ∴ لابد من توافر ساعة إيقاف. وعليه يستبعد الاختيار (ج) ∵ تعيين كتلة محددة من الخارصين يتم باستخدام ميزان حساس. ∴ يستبعد الاختيار (د) ∵ درجة الحرارة تقاس بالترمومتر. ∴ الاختيار الصحيح (ب)
٧	$\because cm = 10^{-2}\ m \quad , \quad cm^3 = (10^{-2})^3\ m^3$ $\therefore 600\ cm^3 = 600 \times (10^{-2})^3\ m^3 = 6 \times 10^{-4}\ m^3$ وعليه فإن الاختيار الصحيح : (أ)

إجابات الأسئلة المقالية والمسائل

١٠ (١) $35\ cm^3$
(٢) مخبار مدرج / لأنه يستخدم في قياس حجوم السوائل وتدريجه من أسفل لأعلى.

١١ لصلابة أنابيب الكربون النانوية مع خفة وزنها.

١٢ مادة نانوية / التنظيف الذاتي.

إجابات الباب 2 الفصل الأول الدرس التمهيدي

إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

رقم السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
الإجابة	ج	ب	د	ب	ب	ج	ب	أ	ب	ج	ج	ب

إجابات الأسئلة المقالية والمسائل

١٣ (١) $Fe(OH)_3$ (٢) $ZnCO_3$ (٣) $Pb_3(PO_4)_2$ (٤) NH_4NO_3
(٥) $KHCO_3$ (٦) K_2SO_3 (٧) SO_3 (٨) $Al(OH)_3$
(٩) Na_3PO_4 (١٠) $CuCl_2$ (١١) $(NH_4)_2SO_4$ (١٢) H_2S
(١٣) CCl_4 (١٤) $BaSO_4$ (١٥) Ag_2CrO_4

إجابات أسئلة المستويات العليا في التفكير

رقم السؤال	الإجابة	أفكار حل أسئلة الاختيار من متعدد
١٤	(د)	جزيء $Ca_2P_2O_7$ متعادل الشحنة يتكون من أيوني Ca^{2+} وأيون $P_2O_7^{?}$ مجهول الشحنة. ∵ الشحنة الكلية لأيوني الكالسيوم $= 2 \times +2 = +4$ ∴ يلزم لكي يكون الجزيء متعادل الشحنة أن تكون شحنة الأيون P_2O_7 مساوية لشحنة أيوني الكالسيوم ولكن بإشارة مخالفة. ∴ شحنة أيون $P_2O_7 = -4$ ∴ الصيغة الكيميائية لمركب بيروفوسفات الحديد (III): $Fe^{3+}P_2O_7^{4-} \Rightarrow Fe_4(P_2O_7)_3$ وعليه فإن الاختيار الصحيح : (د)

إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

رقم السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
الإجابة	جـ	جـ	جـ	د	جـ	جـ	أ	جـ	د	جـ

رقم السؤال	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩
الإجابة	أ	أ	جـ	جـ	جـ	جـ	جـ	ب	أ

إجابات الأسئلة المقالية والمسائل

١ لتحقيق قانون بقاء الكتلة.

٢
(1) $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$

(2) $H_2SO_{4(aq)} + 2KOH_{(aq)} \longrightarrow K_2SO_{4(aq)} + 2H_2O_{(l)}$

(3) $4Al_{(s)} + 3O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2Al_2O_{3(s)}$

(4) $Fe_3O_{4(s)} + 4H_2SO_{4(l)} \xrightarrow[conc]{\Delta} Fe_2(SO_4)_{3(aq)} + FeSO_{4(aq)} + 4H_2O_{(v)}$

(5) $C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(v)}$

(6) $2KNO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} 2KNO_{2(s)} + O_{2(g)}$

(7) $2Na_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \longrightarrow 2NaOH_{(aq)} + H_{2(g)}$

(8) $Fe_3O_{4(s)} + 4H_{2(g)} \longrightarrow 3Fe_{(s)} + 4H_2O_{(v)}$

(9) $MnO_{2(s)} + 4HCl_{(aq)} \longrightarrow 2H_2O_{(l)} + MnCl_{2(aq)} + Cl_{2(g)}$

(1) $3HNO_3 + Al(OH)_3 \longrightarrow Al(NO_3)_3 + 3H_2O$

(2) $2FeCl_3 + 3Pb(NO_3)_2 \longrightarrow 2Fe(NO_3)_3 + 3PbCl_2$

(3) $2Al + 3Cu(NO_3)_2 \longrightarrow 2Al(NO_3)_3 + 3Cu$

(١) $2Fe_{(s)} + 3Cl_{2(g)} \longrightarrow 2FeCl_{3(s)}$

(٢) $BaCl_{2(aq)} + MgSO_{4(aq)} \longrightarrow MgCl_{2(aq)} + BaSO_{4(s)}$

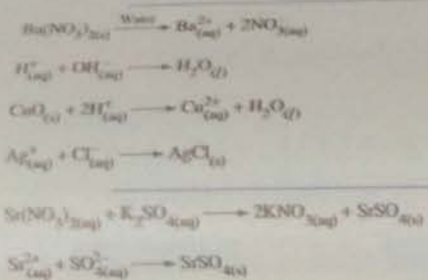
(٣) $2Cu(NO_3)_{2(s)} \xrightarrow{\Delta} 2CuO_{(s)} + 4NO_{2(g)} + O_{2(g)}$

(٤) $Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} \longrightarrow 2Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)}$

(٥) $Ca_3(PO_4)_{2(s)} + 3H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow 3CaSO_{4(s)} + 2H_3PO_{4(aq)}$

(٦) $C_6H_{12}O_{6(s)} + 6O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 6CO_{2(g)} + 6H_2O_{(v)}$

(1) عملية تعادل. (2) عملية انصهار.
(3) عملية ذوبان. (4) عملية ترسيب.



(١) $Ba(NO_3)_{2(s)} \xrightarrow{Water} Ba^{2+}_{(aq)} + 2NO^{-}_{3(aq)}$

(٢) $H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow H_2O_{(l)}$

(٣) $CuO_{(s)} + 2H^+_{(aq)} \longrightarrow Cu^{2+}_{(aq)} + H_2O_{(l)}$

(٤) $Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} \longrightarrow AgCl_{(s)}$

(١) $Sr(NO_3)_{2(aq)} + K_2SO_{4(aq)} \longrightarrow 2KNO_{3(aq)} + SrSO_{4(s)}$

(٢) $Sr^{2+}_{(aq)} + SO^{2-}_{4(aq)} \longrightarrow SrSO_{4(s)}$

(١) $Ba(OH)_{2(aq)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow BaSO_{4(s)} + 2H_2O_{(l)}$

(٢) $Ba^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)} + 2H^+_{(aq)} + SO^{2-}_{4(aq)} \longrightarrow BaSO_{4(s)} + 2H_2O_{(l)}$

(١) $Ca(NO_3)_{2(aq)} + Na_2SO_{4(aq)} \longrightarrow 2NaNO_{3(aq)} + CaSO_{4(s)}$

(٢) $Ca^{2+}_{(aq)} + SO^{2-}_{4(aq)} \longrightarrow CaSO_{4(s)}$

إجابات أسئلة المستويات العليا فى التفكير

رقم السؤال	الإجابة	أفكار حل أسئلة الاختيار من متعدد
	ب	المعادلة الآتية تعبر عن تفاعل عنصر الإنديوم الصلب مع غاز الكلور : $2In_{(s)} + 3Cl_{2(g)} \longrightarrow 2InCl_{3(s)}$ ∵ قيمة معامل $InCl_3$ تساوى 2 ∴ الاختيار الصحيح : ب
	جـ	∵ يُعبر عن تفاعل محلولى K_2CrO_4 ، $AgNO_3$ بالمعادلة التالية : $K_2CrO_{4(aq)} + 2AgNO_{3(aq)} \longrightarrow 2KNO_{3(aq)} + Ag_2CrO_{4(s)}$ ∴ تكتب المعادلة الأيونية الكلية المعبرة عن التفاعل الحادث كالتالى : $2K^+_{(aq)} + CrO^{2-}_{4(aq)} + 2Ag^+_{(aq)} + 2NO^-_{3(aq)} \longrightarrow 2K^+_{(aq)} + 2NO^-_{3(aq)} + Ag_2CrO_{4(s)}$ ويتم حذف الأيونات التى لم تشارك فى التفاعل من طرفى المعادلة : $CrO^{2-}_{4(aq)} + 2Ag^+_{(aq)} \longrightarrow Ag_2CrO_{4(s)}$ ∴ الاختيار الصحيح : جـ

	أ	∵ مركب هيدروكسيد الألومنيوم لا يذوب فى الماء (أى لا يتأين فى الماء معطيًا أيونات $OH^-_{(aq)}$). ∴ يستبعد الاختيارين جـ ، د ∵ حمض النيتريك حمض قوى يتأين فى الماء معطيًا أيونات $H^+_{(aq)}$ ∴ يستبعد الاختيار ب وعليه فإن الاختيار الصحيح : أ
	ب	∵ هيدروكسيد الأمونيوم NH_4OH قاعدة ضعيفة غير تامة التأين. ∴ يستبعد الاختيار د ∵ حمض الأسيتيك CH_3COOH وحمض الكربونيك H_2CO_3 من الأحماض الضعيفة غير تامة التأين. ∴ يستبعد الاختيارين أ ، جـ وعليه فإن الاختيار الصحيح : ب

إجابات الباب 2 الفصل الأول الدرس الثانى

إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

رقم السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١
الإجابة	جـ	د	جـ	ب	جـ	جـ	ب	ب	جـ	جـ	أ

رقم السؤال	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١	٢٢
الإجابة	أ	د	جـ	ب	د	د	ب	أ	ب	ب	جـ

إجابات الأسئلة المقالية والمسائل

(١) لاختلاف المواد عن بعضها فى تركيبها الجزيئى وبالتالى اختلاف كتلها المولية الجزيئية.
(٢) لأنها جسيمات متناهية الصغر تقدر أبعادها بوحدة النانومتر (nm).

(٣) لأن جزيء الأكسجين ثنائي الذرة وبالتالي فإن الكتلة المولية له ضعف الكتلة المولية لذرة منه.

(٤) لاختلاف التركيب الجزيئي للفوسفور الصلب (P) عن التركيب الجزيئي لبخار الفوسفور (P_4) وبالتالي اختلاف كتلتيهما الجزيئية.

(٥) لاختلاف التركيب الجزيئي للكبريت الصلب (S) عن التركيب الجزيئي له في الحالة البخارية (S_8) وبالتالي اختلاف كتلتيهما الجزيئية.

---

٢٤ (١) الكتلة المولية لبخار الكبريت $S_8 = 32 \times 8 = 256$ g/mol

(٢) الكتلة المولية لجزيء $CO_2 = 12 + (16 \times 2) = 44$ g/mol

(٣) الكتلة المولية لمركب $NaCl = 23 + 35.5 = 58.5$ g/mol

(٤) الكتلة المولية لمركب $HNO_3 = 1 + 14 + (16 \times 3) = 63$ g/mol

(٥) الكتلة المولية لكرة البوكي $C60 = 12 \times 60 = 720$ g/mol

---

٢٥ الكتلة المولية من عنصر الرصاص = $\frac{\text{كتلة الرصاص}}{\text{عدد مولات الرصاص}} = \frac{41.4}{0.2} = 207$ g/mol

---

٢٦

$K_2CrO_4 \xrightarrow{\text{يحتوي على}} 4O$

$(2 \times 39) + 52 + (4 \times 16) = 194$ g $4 \times 16 = 64$ g

25.99 g ? g

∴ كتلة الأكسجين = $\frac{25.99 \times 64}{194} = 8.574$ g

٢٧

$Na_2SO_4.10H_2O \xrightarrow{\text{يحتوي على}} 14O$

$(142 + (10 \times 18)) = 322$ g $(14 \times 16) = 224$ g

32.2 g ? g

∴ كتلة الأكسجين = $\frac{32.2 \times 224}{322} = 22.4$ g

---

٢٨ الكتلة المولية من مركب $(NH_4)_2CO_3 = (14 \times 2) + (1 \times 4 \times 2) + 12 + (16 \times 3)$

= 96 g/mol

عدد مولات $(NH_4)_2CO_3 = \frac{\text{كتلة المادة}}{\text{الكتلة المولية من المادة}} = \frac{22.5}{96} = 0.234$ mol

$(NH_4)_2CO_3 \xrightarrow{\text{يحتوي على}} 2NH_4^+$

1 mol 2 mol

0.234 mol ? mol

∴ عدد مولات أيونات $NH_4^+ = 2 \times 0.234 = 0.468$ mol

٢٩

$XCl_2 \longrightarrow X^{2+} + 2Cl^- \;...(1)$

$YCl_2 \longrightarrow Y^{2+} + 2Cl^- \;...(2)$

بالجمع

$XCl_2 + YCl_2 \longrightarrow X^{2+} + Y^{2+} + 4Cl^-$

∴ كتلة أيونات الكلوريد Cl^- = عدد المولات × الكتلة المولية

$= 4 \times 35.5 = 142$ g

٣٠

$2Na_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \longrightarrow 2NaOH_{(aq)} + H_{2(g)}$

$2Na \xrightarrow{\text{ينتج}} H_2$

$(2 \times 23) = 46$ g $(2 \times 1) = 2$ g

0.23 g ? g

∴ كتلة الهيدروجين الناتجة = $\frac{2 \times 0.23}{46} = 0.01$ g

---

٣١

$C_2H_{4(g)} \xrightarrow{\text{ينتج}} 2CO_{2(g)}$

$(2 \times 12) + (4 \times 1) = 28$ g $2(12 + (2 \times 16)) = 88$ g

233.1 g ? g

∴ كتلة غاز CO_2 الناتج = $\frac{233.1 \times 88}{28} = 732.6$ g

---

٣٢

$CH_{4(g)} + 4Cl_{2(g)} \longrightarrow CCl_{4(l)} + 4HCl_{(g)}$

$CH_{4(g)} \xrightarrow{\text{ينتج}} CCl_{4(l)}$

$(12 + (4 \times 1)) = 16$ g $(12 + (4 \times 35.5)) = 154$ g

5.14 g ? g

∴ كتلة CCl_4 الناتجة = $\frac{5.14 \times 154}{16} = 49.47$ g

---

٣٣ الكتلة المولية من المركب $HgO = 200.59 + 16 = 216.59$ g/mol

$2HgO \xrightarrow{\text{ينتج}} O_2$

$2 \times 216.59 = 433.18$ g 1 mol

108.25 g ? mol

∴ عدد مولات غاز الأكسجين = $\frac{108.25}{433.18} = 0.25$ mol

---

٣٤

$Fe + S \xrightarrow{\Delta} FeS$

$Fe \xrightarrow{\text{يتفاعل مع}} S$

1 mol 1 mol

6.2 mol ? mol

∴ عدد مولات الكبريت (S) = $\frac{6.2 \times 1}{1} = 6.2$ mol

∵ كتلة المادة = الكتلة المولية × عدد المولات

∴ كتلة الكبريت = $6.2 \times 32 = 198.4$ g

إجابات أسئلة المستويات العليا في التفكير

رقم السؤال	الإجابة	أفكار حل أسئلة الاختيار من متعدد
٣٥	(أ)	∵ مول الفوسفور في الحالة البخارية P_4 مكون من 4 مول ذرة من الفوسفور وبافتراض أن الكتلة المولية الذرية من الفوسفور الصلب $P_{(s)} = X$ g/mol فإن الكتلة المولية من الفوسفور في الحالة البخارية $P_{(v)} = 4X$ g/mol ∴ $\frac{P_{(s)}}{P_{(v)}} = \frac{X}{4X} = \frac{1}{4}$ وعليه فإن الاختيار الصحيح : (أ)
٣٦	(د)	∵ الكتلة المولية من المركب $M(OH)_3 = 78$ g/mol ∴ $M + ((1 + 16) \times 3) = 78$ ∵ الكتلة الذرية الجرامية للعنصر $M = 78 - 51 = 27$ g ∴ الاختيار الصحيح : (د)
٣٧	(جـ)	∵ الصيغة الكيميائية للمركب الناتج من اتحاد ذرات العنصرين (X) ، (Y) هي XY_2 ∴ الكتلة المولية من مركب $XY_2 = 32 + (35.5 \times 2) = 103$ g/mol وعليه فإن الاختيار الصحيح : (جـ)
٣٨	(أ)	(see table below) ∴ الاختيار الصحيح : (أ)

	$CaSO_4$	Cl_2	O_2	N_2	H_2
الكتلة المولية	$40 + 32 + (16 \times 4)$ = 136 g/mol	35.5×2 = 71 g/mol	16×2 = 32 g/mol	14×2 = 28 g/mol	1×2 = 2 g/mol
عدد المولات	$\frac{272}{136}$ = 2 mol	$\frac{142}{71}$ = 2 mol	$\frac{40}{32}$ = 1.25 mol	$\frac{7}{28}$ = 0.25 mol	$\frac{2}{2}$ = 1 mol

$2Rb_{(s)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow Rb_2O_{(s)}$

$2Rb_{(s)} \xrightarrow{\text{يعطى}} Rb_2O_{(s)}$

$(2 \times 85.5) = 171\ g \qquad (2 \times 85.5) + 16 = 187\ g$

$1.98\ g \qquad ?\ g$

كتلة أكسيد الروبيديوم (Rb_2O) الناتجة $= \frac{1.98 \times 187}{171} = 2.17\ g$

∴ الاختيار الصحيح (ب)

عدد مولات بخار الماء = $\frac{\text{كتلة الماء}}{\text{الكتلة المولية من الماء}} = \frac{9}{(2 \times 1) + 16} = 0.5\ mol$

$H_2O_{(v)} \xrightarrow{\text{يعطى}} CO_{(g)} + H_{2(g)}$

$1\ mol \qquad 2\ mol$

$0.5\ mol \qquad ?\ mol$

∴ عدد مولات الغازات الموجودة في حيز التفاعل $(H_2 , CO) = \frac{2 \times 0.5}{1} = 1\ mol$

وعليه فإن الاختيار الصحيح (ب)

$3X + N_2 \longrightarrow X_3N_2$

$3X \xrightarrow{\text{يعطى}} X_3N_2$

$3X\ g \qquad (3X + (2 \times 14))\ g$

$6.5\ g \qquad 25.8\ g$

$\therefore 77.4X = 19.5X + 182$

$57.9X = 182$

$\therefore X = 3.1434$

∴ عدد المولات $= \frac{6.5}{3.1434} = 2.07\ mol$

وعليه فإن الاختيار الصحيح (ج)

عدد المولات = $\frac{\text{كتلة المادة}}{\text{الكتلة المولية من المادة}}$

∴ عدد مولات ثاني أكسيد الكربون الناتجة $= \frac{88}{44} = 2\ mol$

∴ عدد مولات ذرات C في المركب الذي يحترق = 2 مول ذرة

∴ عدد مولات بخار الماء الناتجة $= \frac{36}{18} = 2\ mol$

∴ عدد مولات ذرات H في المركب الذي يحترق = 2 × 2 = 4 مول ذرة

وبالتالي تكون الصيغة الكيميائية المركب هي C_2H_4

∴ الاختيار الصحيح (ب)

$4X \xrightarrow{\text{يعطى}} 2X_2O_3$

$5.29\ g \qquad 10\ g$

$4X\ g \qquad (4X + 48 \times 2)\ g$

$40X = 21.16X + 507.84$

$18.84X = 507.84$

$X = 27\ g$

وعليه فإن الاختيار الصحيح (ب)

إجابات الباب 2 الفصل الأول الدرس الثالث

إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

رقم السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
الإجابة	جـ	ب	أ	د	جـ	د	ب	د	أ	د

رقم السؤال	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
الإجابة	د	د	ب	د	أ	د	د	أ	أ	ب

رقم السؤال	٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦	٢٧	٢٨	٢٩	٣٠
الإجابة	جـ	د	أ	جـ	ب	أ	ب	جـ	جـ	أ

رقم السؤال	٣١	٣٢	٣٣	٣٤	٣٥	٣٦	٣٧	٣٨	٣٩	٤٠
الإجابة	جـ	ب	جـ	د	د	ب	ب	ب	ب	أ

رقم السؤال	٤١	٤٢
الإجابة	د	جـ

إجابات الأسئلة المقالية والمسائل

٤٣ (١) عدد مولات الأكسجين $= \frac{32}{32} = 1\ mol$ ، عدد مولات الكبريت $= \frac{32}{32} = 1\ mol$

لأن عدد مولات ذرات الأكسجين في 32 g منه يساوي ضعف عدد مولات ذرات الكبريت في 32 g منه.

(٢) لأن المول من أي مادة يحتوى على عدد أفوجادرو من الجزيئات (6.02×10^{23} جزئ).

(٣) عدد مولات الكربون $= \frac{6}{12} = 0.5\ mol$

عدد مولات أول أكسيد الكربون $= \frac{14}{12 + 16} = 0.5\ mol$

لأن عدد مولات ذرات الكربون في 6 g منه يساوي عدد مولات جزيئات أول أكسيد الكربون في 14 g منه.

(٤) لأنه تبعًا لفرض أفوجادرو فإن الحجوم المتساوية من الغازات المختلفة - في نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة - تحتوي على أعداد متساوية من الجزيئات.

(٥) لأن المول من أي غاز يشغل حجمًا قدره 22.4 L في الظروف القياسية (at STP).

(٦) عدد مولات $C_2H_2 = \frac{26}{(2 \times 12) + 2} = 1\ mol$

عدد مولات $H_2 = \frac{2}{2} = 1\ mol$

لأن كمية كل منهما 1 mol والمول من أي غاز يشغل حجمًا قدره 22.4 L في الظروف القياسية (at STP).

٤٤ عدد الجزيئات = عدد مولات الجزيئات × عدد أفوجادرو

عدد جزيئات $CO_2 = 0.2 \times 6.02 \times 10^{23} = 1.204 \times 10^{23}\ molecule$

---

٤٥ (١) عدد الجزيئات = عدد مولات الجزيئات × عدد أفوجادرو

عدد جزيئات $N_2 = 1 \times 6.02 \times 10^{23} = 6.02 \times 10^{23}\ molecule$

(٢) عدد الذرات = عدد مولات الذرات × عدد أفوجادرو

عدد ذرات $N_2 = 2 \times 6.02 \times 10^{23} = 1.204 \times 10^{24}\ atom$

---

٤٦ الكتلة المولية من $Na_2CO_3 = (2 \times 23) + 12 + (3 \times 16) = 106\ g/mol$

$Na_2CO_3 \xrightarrow{\text{يحتوى على}} C$

$106\ g \qquad 6.02 \times 10^{23}\ atom$

$?\ g \qquad 1.773 \times 10^{17}\ atom$

∴ كتلة كربونات الصوديوم $= \frac{106 \times 1.773 \times 10^{17}}{6.02 \times 10^{23}} = 3.12 \times 10^{-5}\ g$

---

٤٧ عدد أفوجادرو من الذرات $\xrightarrow{\text{يحتوى على}}$ 1 mol (Cu)

$6.02 \times 10^{23}\ atom \qquad 63.55\ g$

$100\ atom \qquad ?\ g$

∴ كتلة 100 atom من ذرات النحاس $= \frac{100 \times 63.55}{6.02 \times 10^{23}} = 1.056 \times 10^{-20}\ g$

---

٤٨ $C_2H_5OH \xrightarrow{\text{يحتوى على}} 6H$

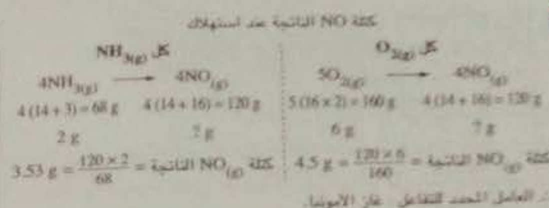
$1\ mol \qquad 6 \times 6.02 \times 10^{23}\ atom$

$?\ mol \qquad 4.2 \times 10^{23}\ atom$

عدد مولات $C_2H_5OH = \frac{1 \times 4.2 \times 10^{23}}{6 \times 6.02 \times 10^{23}} = 0.116\ mol$

عدد جزيئات الإيثانول $= 0.116 \times 6.02 \times 10^{23} = 6.9832 \times 10^{22}\ molecule$

٤٩ كتلة NO الناتجة عند استهلاك



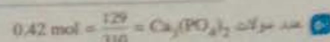
كل $O_{2(g)}$		كل $NH_{3(g)}$	
$5O_{2(g)} \longrightarrow$	$4NO_{(g)}$	$4NH_{3(g)} \longrightarrow$	$4NO_{(g)}$
$5(16\times2)=160\ g$	$4(14+16)=120\ g$	$4(14+3)=68\ g$	$4(14+16)=120\ g$
$6\ g$	$?\ g$	$2\ g$	$?\ g$

كتلة $NO_{(g)}$ الناتجة $= \frac{120\times6}{160} = 4.5\ g$

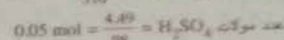
كتلة $NO_{(g)}$ الناتجة $= \frac{120\times2}{68} = 3.53\ g$

∴ العامل المحدد للتفاعل : غاز الأمونيا.

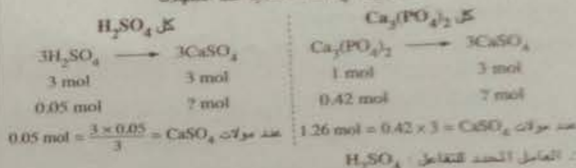
٥٠ عدد مولات $Ca_3(PO_4)_2 = \frac{129}{310} = 0.42\ mol$



عدد مولات $H_2SO_4 = \frac{4.49}{98} = 0.05\ mol$



عدد مولات $CaSO_4$ الناتجة عند استهلاك



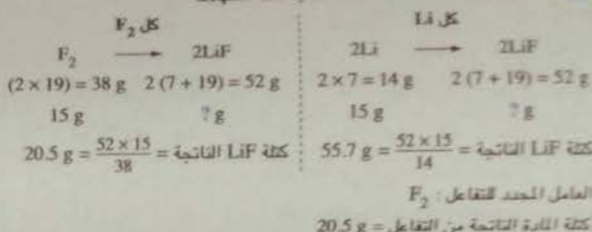
كل $Ca_3(PO_4)_2$		كل H_2SO_4	
$Ca_3(PO_4)_2 \longrightarrow$	$3CaSO_4$	$3H_2SO_4 \longrightarrow$	$3CaSO_4$
1 mol	3 mol	3 mol	3 mol
0.42 mol	? mol	0.05 mol	? mol

عدد مولات $CaSO_4 = 0.42\times3 = 1.26\ mol$

عدد مولات $CaSO_4 = \frac{3\times0.05}{3} = 0.05\ mol$

∴ العامل المحدد للتفاعل : H_2SO_4

٥١ (١) كتلة LiF الناتجة عند استهلاك



كل Li		كل F_2	
$2Li \longrightarrow$	$2LiF$	$F_2 \longrightarrow$	$2LiF$
$2\times7=14\ g$	$2(7+19)=52\ g$	$(2\times19)=38\ g$	$2(7+19)=52\ g$
15 g	? g	15 g	? g

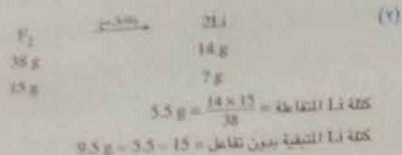
كتلة LiF الناتجة $= \frac{52\times15}{14} = 55.7\ g$

كتلة LiF الناتجة $= \frac{52\times15}{38} = 20.5\ g$

العامل المحدد للتفاعل : F_2

كتلة المادة الناتجة من التفاعل $= 20.5\ g$

(٢)

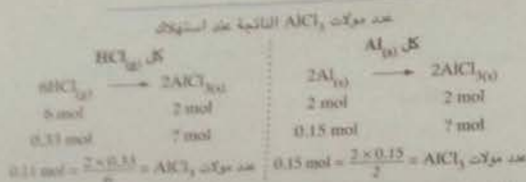


2Li	$\xrightarrow{\text{يتفاعل مع}}$	F_2
14 g		38 g
? g		15 g

كتلة Li المتفاعلة $= \frac{14\times15}{38} = 5.5\ g$

كتلة Li المتبقية بدون تفاعل $= 15 - 5.5 = 9.5\ g$

٥٢ عدد مولات $AlCl_3$ الناتجة عند استهلاك



كل $Al_{(s)}$		كل $HCl_{(g)}$	
$2Al_{(s)} \longrightarrow$	$2AlCl_{3(s)}$	$6HCl_{(g)} \longrightarrow$	$2AlCl_{3(s)}$
2 mol	2 mol	6 mol	2 mol
0.15 mol	? mol	0.33 mol	? mol

عدد مولات $AlCl_3 = \frac{2\times0.15}{2} = 0.15\ mol$

عدد مولات $AlCl_3 = \frac{2\times0.33}{6} = 0.11\ mol$

∵ العامل المحدد للتفاعل : HCl

∴ عدد مولات $AlCl_3$ المفترض تكوينها $= 0.11\ mol$

٥٣ عدد مولات غاز الكلور $= \frac{\text{حجم الغاز}}{22.4} = \frac{311.36}{22.4} = 13.9\ mol$

∵ حجم غاز الفلور يماثل حجم غاز الكلور.

∴ عدد مولات غاز الفلور = عدد مولات غاز الكلور $= 13.9\ mol$

∴ عدد جزيئات الفلور = عدد مولات الجزيئات × عدد أفوجادرو

$= 13.9 \times 6.02\times10^{23} = 8.37\times10^{24}$ molecule

٥٤ عدد المولات $= \frac{\text{كتلة المادة (g)}}{\text{الكتلة المولية من المادة (g/mol)}}$

عدد مولات غاز He $= \frac{0.036}{4} = 9\times10^{-3}\ mol$

∵ حجم البالونين متماثل

∴ عدد مولات غاز الهيدروجين = عدد مولات غاز الهيليوم $= 9\times10^{-3}\ mol$

كتلة المادة = عدد المولات × الكتلة المولية للمادة

كتلة غاز الهيدروجين $= 9\times10^{-3}\times(1\times2) = 0.018\ g$

٥٥ عدد المولات $= \frac{\text{كتلة المادة}}{\text{الكتلة المولية من المادة}}$ ، حجم الغاز = عدد المولات × 22.4

عدد مولات غاز النيتروجين $= \frac{64.4}{28} = 2.3\ mol$

حجم غاز النيتروجين $= 2.3\times22.4 = 51.52\ L$

عدد مولات غاز الأكسجين $= \frac{67.2}{32} = 2.1\ mol$

حجم غاز الأكسجين $= 2.1\times22.4 = 47.04\ L$

∴ حجم غاز النيتروجين هو الأكبر.

٥٦ • عدد المولات $= \frac{\text{كتلة المادة (g)}}{\text{الكتلة المولية من المادة (g/mol)}}$

• عدد مولات غاز $H_2 = \frac{0.02}{2} = 0.01\ mol$

• عدد مولات غاز $He = \frac{0.04}{4} = 0.01\ mol$

• عدد مولات غاز $Ne = \frac{0.2}{20} = 0.01\ mol$

• عدد مولات غاز $O_2 = \frac{0.32}{32} = 0.01\ mol$

البالونات متساوية الأحجام / لأن جميعها تحتوى على 0.01 mol

فيكون حجم الغاز فى كل منها = عدد المولات × 22.4

$= 0.01\times22.4 = 0.224\ L$

٥٧ حجم الغاز = عدد مولات الغاز × 22.4

حجم غاز $O_2 = 3.5\times22.4 = 78.4\ L$

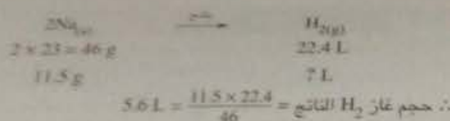
٥٨

$CO_{2(g)}$	$\xrightarrow{\text{يتبع}}$	$Na_2CO_{3(s)}$
1 mol		1 mol
? mol		0.02 mol

عدد مولات CO_2 الناتج $= 0.02\times1 = 0.02\ mol$

حجم CO_2 الناتج = عدد المولات × 22.4 $= 0.02\times22.4 = 0.448\ L$

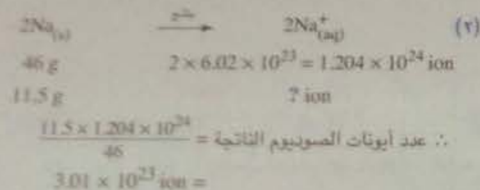
٥٩ (١)



$H_{2(g)}$	$\xrightarrow{\text{يتبع}}$	$2Na_{(s)}$
22.4 L		$2\times23=46\ g$
? L		11.5 g

∴ حجم غاز H_2 الناتج $= \frac{11.5\times22.4}{46} = 5.6\ L$

(٢)



$2Na^+_{(aq)}$	$\xrightarrow{\text{يتبع}}$	$2Na_{(s)}$
$2\times6.02\times10^{23} = 1.204\times10^{24}$ ion		46 g
? ion		11.5 g

∴ عدد أيونات الصوديوم الناتجة $= \frac{11.5\times1.204\times10^{24}}{46}$

$= 3.01\times10^{23}$ ion

إجابات أسئلة المستويات العليا فى التفكير

رقم السؤال	الإجابة	أفكار حل أسئلة الاختيار من متعدد
٦٠	ج	1 molecule ⟶ $133\times10^{-24}\ g$ 6.02×10^{23} molecule ⟶ ? g/mol ∴ الكتلة المولية من المركب $= 133\times10^{-24}\times6.02\times10^{23}$ $= 80\ g/mol$ وعليه فإن الاختيار الصحيح : ج
٦١	١	1 molecule ⟶ $4.65\times10^{-23}\ g$ 6.02×10^{23} molecule ⟶ ? g/mol ∵ الكتلة المولية من المادة (X) $= 4.65\times10^{-23}\times6.02\times10^{23}$ $= 28\ g/mol$ ∴ المادة (X) تمثل النيتروجين N_2 وعليه فإن الاختيار الصحيح : ١

٦٢ (أ)

الكتلة المولية من أبخرة الفوسفور $P_4 = 4 \times 31 = 124$ g/mol

الكتلة المولية من أبخرة الكبريت $S_8 = 8 \times 32 = 256$ g/mol

عدد مولات أبخرة الكبريت = $\frac{\text{كتلة المادة}}{\text{الكتلة المولية من المادة}} = \frac{4.23}{256} = 0.0165$ mol

∵ عدد جزيئات أبخرة الفوسفور = عدد جزيئات أبخرة الكبريت

∴ عدد مولات أبخرة الفوسفور = عدد مولات أبخرة الكبريت

∴ كتلة أبخرة الفوسفور = عدد المولات × الكتلة المولية

$= 0.0165 \times 124 = 2.046$ g

وعليه فإن الاختيار الصحيح : (أ)

٦٣ (ب)

عدد مولات الذرات = $\frac{\text{عدد الذرات}}{\text{عدد أفوجادرو}} = \frac{0.5 \times 6.02 \times 10^{23}}{6.02 \times 10^{23}} = 0.5$ mol

∴ كتلة الألومنيوم = عدد المولات × الكتلة المولية = $0.5 \times 27 = 13.5$ g

وعليه فإن الاختيار الصحيح : (ب)

٦٤ (ج)

∵ الدوارق تحتوى على حجوم متساوية من الغازات.

∴ عدد المولات متساوٍ.

∴ الدورق الذى له أكبر كتلة يكون له أكبر كتلة مولية.

الدورق (أ) : الكتلة المولية من غاز النيون $Ne = 20$ g/mol

الدورق (ب) : الكتلة المولية من غاز الإيثان $C_2H_6 = (12 \times 2) + (1 \times 6) = 30$ g/mol

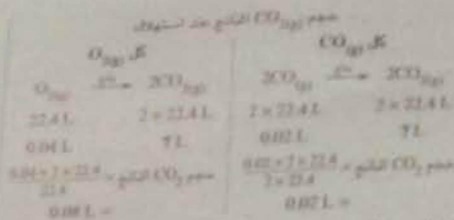
الدورق (ج) : الكتلة المولية من غاز الأكسجين $O_2 = 16 \times 2 = 32$ g/mol

الدورق (د) : الكتلة المولية من غاز النيتروجين $N_2 = 14 \times 2 = 28$ g/mol

∴ الدورق (ج) له أكبر كتلة.

وعليه فإن الاختيار الصحيح : (ج)

٦٥ (ج)



حجم $CO_{2(g)}$ الناتج عند استهلاك

كل $CO_{(g)}$: $2CO_{(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)}$ ، 2×22.4 L ، 2×22.4 L ، 0.02 L ، ? L

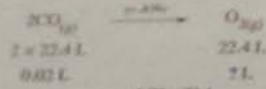
حجم CO_2 الناتج = $\frac{0.02 \times 2 \times 22.4}{2 \times 22.4} = 0.02$ L

كل $O_{2(g)}$: $O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)}$ ، 22.4 L ، 2×22.4 L ، 0.04 L ، ? L

حجم CO_2 الناتج = $\frac{0.04 \times 2 \times 22.4}{22.4} = 0.08$ L

∵ الحجم الأقل من CO_2 ينتج عند استهلاك كل حجم CO

∴ العامل المحدد للتفاعل : CO



$2CO_{(g)} \rightarrow O_{2(g)}$

2×22.4 L ، 22.4 L

0.02 L ، ? L

حجم O_2 المتفاعل = $\frac{0.02 \times 22.4}{2 \times 22.4} = 0.01$ L

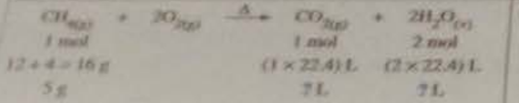
∴ حجم O_2 المتبقى بدون تفاعل = $0.04 - 0.01 = 0.03$ L

∴ الحجم الكلى للغازات فى الإناء = حجم CO_2 + حجم O_2 المتبقى بدون تفاعل

$= 0.02 + 0.03 = 0.05$ L $= 50$ mL

وعليه فإن الاختيار الصحيح : (ج)

٦٦ (د)



$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} CO_{2(g)} + 2H_2O_{(v)}$

1 mol ، 1 mol ، 2 mol

$12 + 4 = 16$ g ، (1×22.4) L ، (2×22.4) L

5 g ، ? L ، ? L

حجم غاز CO_2 الناتج = $\frac{5 \times 22.4}{16} = 7$ L

حجم بخار H_2O الناتج = $\frac{5 \times 2 \times 22.4}{16} = 14$ L

∵ مجموع حجمى الغاز والبخار الناتجين = $7 + 14 = 21$ L

∴ الاختيار الصحيح : (د)

٦٧ (ج)

• فى الإناء الأول : 6.7 mol ـــ تشغل حيزًا ـــ 1.3 L

• فى الإناء الثانى : ? mol ، 2.33 L

عدد المولات الموجودة فى الإناء الثانى = $\frac{6.7 \times 2.33}{1.3} = 12$ mol

∴ الاختيار الصحيح : (ج)

٦٨ عدد مولات ذرات C = $\frac{\text{كتلة المادة}}{\text{الكتلة المولية من المادة}} = \frac{0.12}{12} = 0.01$ mol

عدد ذرات C = عدد مولات الذرات × عدد أفوجادرو

$= 0.01 \times 6.02 \times 10^{23} = 6.02 \times 10^{21}$ atom

طول الخط = عدد ذرات C × قطر ذرة الكربون

$= 6.02 \times 10^{21} \times 0.7 = 4.214 \times 10^{21}$ nm

طول الخط (بالمتر) = $4.214 \times 10^{21} \times 10^{-9} = 4.214 \times 10^{12}$ m

٦٩ فى حالة أن يكون الغاز X هو :

غاز الأكسجين O_2

عدد مولات $O_2 = \frac{32}{32} = 1$ mol

حجم غاز $O_2 = 22.4 \times 1$

$= 22.4$ L

غاز الميثان CH_4

عدد مولات $CH_4 = \frac{32}{16} = 2$ mol

حجم غاز $CH_4 = 22.4 \times 2$

$= 44.8$ L

∵ سعة الأسطوانة الداخلية 30 L

∴ الغاز هو غاز الأكسجين O_2

إجابات الباب 2 الفصل الثانى

إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

رقم السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
الإجابة	د	أ	د	د	أ	ب	جـ	ب	ب	جـ

رقم السؤال	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
الإجابة	ب	جـ	جـ	ب	ب	ب	ب	ب	ب	د

رقم السؤال	٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦	٢٧	٢٨
الإجابة	جـ	أ	د	جـ	جـ	ب	أ	د

إجابات الأسئلة المقالية والمسائل

٢٩ (١) لأنها تعبر فقط عن أبسط نسبة عددية صحيحة بين أعداد ذرات أو أيونات العناصر المكونة للمركب.

(٢) لأن الصيغة الجزيئية لكبريتات الألومنيوم $Al_2(SO_4)_3$ تمثل أبسط نسبة عددية صحيحة للأيونات المكونة لهذا المركب.

(٣) لعدة أسباب منها :

• عدم نقاء المواد المتفاعلة.

• تطاير جزء من المادة الناتجة أثناء حدوث التفاعل.

• حدوث تفاعلات ثانوية تستهلك جزء من المادة الناتجة.

• التصاق جزء من المادة الناتجة بالجدار الداخلى لإناء التفاعل.

٣٠ النسبة المئوية الكتلية للعنصر فى المركب = $\frac{\text{كتلة العنصر فى مول من المركب}}{\text{الكتلة المولية من المركب}} \times 100\%$

النسبة المئوية الكتلية للبروم فى المركب = $\frac{2 \times 80}{188} \times 100\% = 85.1\%$

٣١ الكتلة المولية من $FeCO_3 = 56 + 12 + (16 \times 3) = 116$ g/mol

النسبة المئوية للحديد فى الخام = $\frac{56}{116} \times 100\% = 48.28\%$

الكتلة المولية من $C_2H_6SO = (12 \times 2) + (1 \times 6) + 32 + 16 = 78$ g/mol

النسبة المئوية للكربون في $C_2H_6SO = \frac{12 \times 2}{78} \times 100\% = 30.77\%$

الكتلة المولية من $CH_4 = 12 + (1 \times 4) = 16$ g/mol

النسبة المئوية للهيدروجين في $CH_4 = \frac{1 \times 4}{16} \times 100\% = 25\%$

الكتلة المولية من $Al_2(SO_4)_3 = (27 \times 2) + (32 \times 3) + (16 \times 4 \times 3) = 342$ g/mol

النسبة المئوية للألومنيوم في $Al_2(SO_4)_3 = \frac{27 \times 2}{342} \times 100\% = 15.79\%$

المركب (B)

النسبة المئوية الكتلية للهيدروجين = $\frac{\text{كتلة الهيدروجين في مول من } H_2O}{\text{الكتلة المولية من } H_2O} \times 100\%$

$= \frac{2}{16 + (1 \times 2)} \times 100\% = 11.11\%$

∵ النسبة المئوية الكتلية للعنصر في العينة = $\frac{\text{كتلة العنصر في العينة}}{\text{كتلة العينة}} \times 100\%$

∴ كتلة الكربون في العينة = $\frac{26.79\% \times 16.8}{100\%} = 4.5$ g

كتلة مركب أكسيد الماغنسيوم = $1.2 + 0.8 = 2$ g

النسبة المئوية الكتلية للعنصر في المركب = $\frac{\text{كتلة العنصر في المركب}}{\text{كتلة المركب}} \times 100\%$

النسبة المئوية الكتلية للماغنسيوم في المركب = $\frac{1.2}{2} \times 100\% = 60\%$

النسبة المئوية الكتلية للأكسجين في المركب = $100\% - 60\% = 40\%$

كتلة الكربون في مول من المركب = $5 \times 12 = 60$ g

الكتلة المولية من المركب = $\frac{\text{كتلة الكربون في مول من المركب} \times 100\%}{\text{النسبة المئوية للكربون في مول من المركب}}$

$= \frac{60 \times 100\%}{40\%} = 150$ g/mol

(١) الكتلة المولية من $CO_2 = 12 + (16 \times 2) = 44$ g/mol

(٤) الكتلة المولية من $Si(HCl_3) = 28 + 1 + (35.5 \times 3) = 100$ g/mol

C	H
0.5 mol	1 mol
$\frac{0.5}{0.5} = 1$	$\frac{1}{0.5} = 2$

∴ الصيغة الأولية: CH_2

H	O
5.88 g	94.12 g
$\frac{5.88}{1} = 5.88$ mol	$\frac{94.12}{16} = 5.88$ mol
$\frac{5.88}{5.88} = 1$	$\frac{5.88}{5.88} = 1$

∴ الصيغة الأولية: HO

كتلة الأكسجين بالعينة = $80 - 32 = 48$ g

S	O
$\frac{32}{32} = 1$ mol	$\frac{48}{16} = 3$ mol

∴ الصيغة الأولية: SO_3

الكتلة المولية من الصيغة الأولية $NaO = 23 + 16 = 39$ g/mol

$n = \frac{78}{39} = 2$

$(NaO)_2 \Rightarrow Na_2O_2$

C	H
$\frac{85.7}{12} = 7.1$ mol	$\frac{14.3}{1} = 14.3$ mol
$\frac{7.1}{7.1} = 1$	$\frac{14.3}{7.1} = 2$

∴ الصيغة الأولية: CH_2

الكتلة المولية من الصيغة الأولية = $12 + (1 \times 2) = 14$ g/mol

عدد وحدات الصيغة الأولية (n) = $\frac{70}{14} = 5$

∴ الصيغة الجزيئية: $(CH_2)_5 \Rightarrow C_5H_{10}$

النسبة المئوية الكتلية للفلور في المركب = $100\% - 62.79\% = 37.21\%$

S	F
$\frac{62.79}{32} = 1.9$ mol	$\frac{37.21}{19} = 1.9$ mol
$\frac{1.9}{1.9} = 1$	$\frac{1.9}{1.9} = 1$

∴ الصيغة الأولية: SF

الكتلة المولية من الصيغة الأولية = $32 + 19 = 51$ g/mol

عدد وحدات الصيغة الأولية (n) = $\frac{102}{51} = 2$

∴ الصيغة الجزيئية: $(SF)_2 \Rightarrow S_2F_2$

C	H	O
$\frac{46}{12} = 3.8$ mol	$\frac{6.67}{1} = 6.67$ mol	$\frac{53.33}{16} = 3.3$ mol
$\frac{3.8}{3.3} = 1$	$\frac{6.67}{3.3} = 2$	$\frac{3.3}{3.3} = 1$

∴ الصيغة الأولية: CH_2O

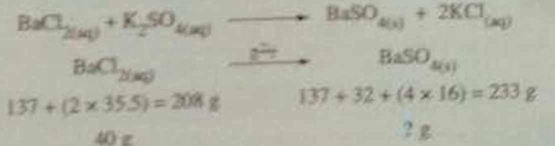
الكتلة المولية من الصيغة الأولية = $12 + 2 + 16 = 30$ g/mol

عدد وحدات الصيغة الأولية (n) = $\frac{60}{30} = 2$

∴ الصيغة الجزيئية: $(CH_2O)_2 \Rightarrow C_2H_4O_2$

النسبة المئوية للناتج الفعلي = $\frac{\text{الناتج الفعلي}}{\text{الناتج النظري}} \times 100\%$

$= \frac{0.2292}{0.2716} \times 100\% = 84.39\%$



$BaCl_{2(aq)} + K_2SO_{4(aq)} \longrightarrow BaSO_{4(s)} + 2KCl_{(aq)}$

$BaCl_{2(aq)} \xrightarrow{\text{ينتج}} BaSO_{4(s)}$

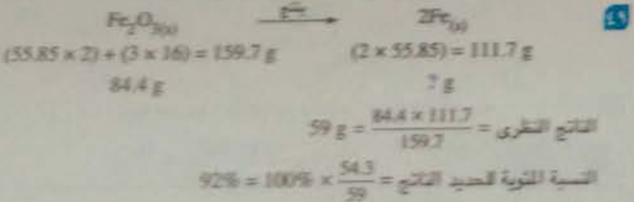
$137 + (2 \times 35.5) = 208$ g $137 + 32 + (4 \times 16) = 233$ g

40 g   ? g

الناتج النظري = $\frac{233 \times 40}{208} = 44.8$ g

النسبة المئوية للناتج الفعلي = $\frac{\text{الناتج الفعلي}}{\text{الناتج النظري}} \times 100\%$

$= \frac{39.4}{44.8} \times 100\% = 87.9\%$



$Fe_2O_{3(s)} \xrightarrow{\text{ينتج}} 2Fe_{(s)}$

$(55.85 \times 2) + (3 \times 16) = 159.7$ g $(2 \times 55.85) = 111.7$ g

84.4 g   ? g

الناتج النظري = $\frac{84.4 \times 111.7}{159.7} = 59$ g

النسبة المئوية للحديد الناتج = $\frac{54.3}{59} \times 100\% = 92\%$

إجابات أسئلة المستويات العليا في التفكير

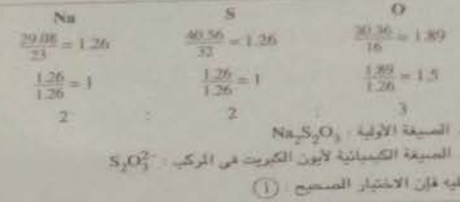
رقم السؤال	الإجابة	أفكار حل أسئلة الاختيار من متعدد
	①	النسبة المئوية الكتلية لعنصر (X) في الخام = $\frac{\text{كتلة العنصر (X) في الخام}}{\text{كتلة الخام}} \times 100\%$ $= \frac{29.3}{660 \times 1000} \times 100\% = 0.0044\%$ ∴ الاختيار الصحيح: ①
	⊙	$3Fe_2O_{3(s)} \xrightarrow{\text{ينتج}} 2Fe_3O_{4(s)}$ $3((2 \times 55.8) + (3 \times 16))$ $2((3 \times 55.8) + (4 \times 16))$ 478.8 g 462.8 g 0.362 g ? g كتلة Fe_3O_4 المتفاعلة = $\frac{462.8 \times 0.362}{478.8} = 0.3499$ g النسبة المئوية لمركب Fe_3O_4 في الخام = $\frac{0.3499}{0.5} \times 100\% = 69.98\%$ ∴ الاختيار الصحيح: ⊙

٥٢ (د) • يتم حساب نسب كل العناصر (Z : Y : X)، كما بالجدول التالى :

المركب	X : Y : Z
X_3Y_2Z	(3 × 20) : (2 × 40) : 60 = 60 : 80 : 60 ⇒ 3 : 4 : 3
XY_2Z_3	20 : (2 × 40) : (3 × 60) = 20 : 80 : 180 ⇒ 1 : 4 : 9
XYZ	20 : 40 : 60 ⇒ 1 : 2 : 3
$X_6Y_3Z_2$	(6 × 20) : (3 × 40) : (2 × 60) = 120 : 120 : 120 ⇒ 1 : 1 : 1

∴ الاختيار الصحيح : (د)

٥٣ (أ)



Na	S	O
$\frac{29.08}{23} = 1.26$	$\frac{40.56}{32} = 1.26$	$\frac{30.36}{16} = 1.89$
$\frac{1.26}{1.26} = 1$	$\frac{1.26}{1.26} = 1$	$\frac{1.89}{1.26} = 1.5$
2	2	3

∴ الصيغة الأولية : $Na_2S_2O_3$

∴ الصيغة الكيميائية لأيون الكبريت فى المركب : $S_2O_3^{2-}$

وعليه فإن الاختيار الصحيح : (أ)

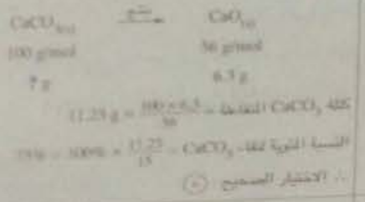
٥٤ (د) • يتم حساب الكتلة المولية من كل مركب، ثم حساب عدد وحدات الصيغة الأولية (n)، كما بالجدول التالى :

الصيغة الأولية	الكتلة المولية من الصيغة الأولية	$n = \frac{\text{الكتلة المولية من المركب}}{\text{الكتلة المولية من الصيغة الأولية}}$
CH_2	12 + (2 × 1) = 14 g/mol	$n = \frac{88}{14} = 6.3$
CH_2O	12 + (2 × 1) + 16 = 30 g/mol	$n = \frac{88}{30} = 2.9$
CH_3O	12 + (3 × 1) + 16 = 31 g/mol	$n = \frac{88}{31} = 2.8$
C_2H_4O	(2 × 12) + (4 × 1) + 16 = 44 g/mol	$n = \frac{88}{44} = 2$

∴ الصيغة الأولية المحتملة هى التى يكون ناتج n لها رقم صحيح.

∴ الاختيار الصحيح : (د)

٥٥ (د)



$CaCO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} CaO_{(s)}$

100 g/mol ― 56 g/mol

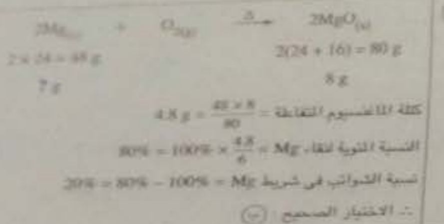
? g ― 6.3 g

كتلة $CaCO_3$ المتفاعلة $= \frac{100 \times 6.3}{56} = 11.25$ g

النسبة المئوية لنقاء $CaCO_3$ $= \frac{11.25}{15} \times 100\% = 75\%$

∴ الاختيار الصحيح : (د)

٥٦ (ب)



$2Mg_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2MgO_{(s)}$

2 × 24 = 48 g ― 2(24 + 16) = 80 g

? g ― 8 g

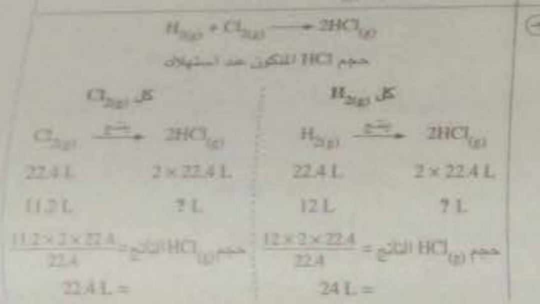
كتلة الماغنسيوم المتفاعلة $= \frac{48 \times 8}{80} = 4.8$ g

النسبة المئوية لنقاء Mg $= \frac{4.8}{6} \times 100\% = 80\%$

نسبة الشوائب فى شريط Mg = 100% − 80% = 20%

∴ الاختيار الصحيح : (ب)

٥٧ (ج)



$H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow 2HCl_{(g)}$

حجم HCl المتكون عند استهلاك

كل $H_{2(g)}$	كل $Cl_{2(g)}$
$H_{2(g)} \xrightarrow{\text{ينتج}} 2HCl_{(g)}$	$Cl_{2(g)} \xrightarrow{\text{ينتج}} 2HCl_{(g)}$
22.4 L ― 2 × 22.4 L	22.4 L ― 2 × 22.4 L
12 L ― ? L	11.2 L ― ? L
حجم $HCl_{(g)}$ الناتج $= \frac{12 \times 2 \times 22.4}{22.4} = 24$ L	حجم $HCl_{(g)}$ الناتج $= \frac{11.2 \times 2 \times 22.4}{22.4} = 22.4$ L

∵ الحجم الأقل من HCl ينتج عن استهلاك كل Cl_2

∴ Cl_2 هو العامل المحدد للتفاعل.

حجم HCl الناتج = 22.4 L

وعليه يستبعد الاختياران (ب)، (د)

$H_2 \xrightarrow{\text{يتفاعل مع}} Cl_2$

22.4 L ― 22.4 L

? L ― 11.2 L

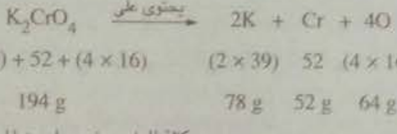
حجم H_2 المتفاعل $= \frac{22.4 \times 11.2}{22.4} = 11.2$ L

∴ حجم H_2 المتبقى بدون تفاعل = 12 − 11.2 = 0.8 L

∴ النسبة المئوية للمادة المتبقية $= \frac{0.8}{12} \times 100\% = 6.67\%$

وعليه فإن الاختيار الصحيح : (ج)

٥٨ ملح كرومات البوتاسيوم K_2CrO_4



$K_2CrO_4 \xrightarrow{\text{يحتوى على}} 2K + Cr + 4O$

(2 × 39) + 52 + (4 × 16) ― (2 × 39) 52 (4 × 16)

194 g ― 78 g 52 g 64 g

النسبة المئوية الكتلية للعنصر فى المركب $= \frac{\text{كتلة العنصر فى مول من المركب}}{\text{الكتلة المولية من المركب}} \times 100\%$

النسبة المئوية الكتلية لعنصر K فى K_2CrO_4 $= \frac{78}{194} \times 100\% = 40.2\%$

النسبة المئوية الكتلية لعنصر Cr فى K_2CrO_4 $= \frac{52}{194} \times 100\% = 26.8\%$

النسبة المئوية الكتلية لعنصر O فى K_2CrO_4 $= \frac{64}{194} \times 100\% = 32.99\%$

∴ عنصر البوتاسيوم تكون النسبة المئوية الكتلية له هى الأكبر فى ملح كرومات البوتاسيوم.

٥٩ (١) • الناتج النظرى : المنحنى (A).

• الناتج الفعلى : المنحنى (B).

• التفسير : لأن الناتج الفعلى يكون غالبًا أقل من الناتج النظرى.

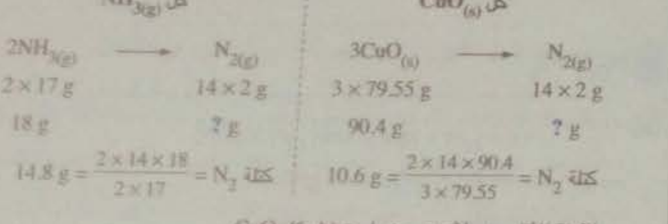
(٢) النسبة المئوية للناتج الفعلى $= \frac{\text{الناتج الفعلى}}{\text{الناتج النظرى}} \times 100\%$

$= \frac{4}{8} \times 100\% = 50\%$

٦٠ الكتلة المولية من NH_3 = 14 + (3 × 1) = 17 g/mol

الكتلة المولية من CuO = 63.55 + 16 = 79.55 g/mol

كتلة N_2 الناتجة عند استهلاك



كل $CuO_{(s)}$	كل $NH_{3(g)}$
$3CuO_{(s)} \longrightarrow N_{2(g)}$	$2NH_{3(g)} \longrightarrow N_{2(g)}$
3 × 79.55 g ― 14 × 2 g	2 × 17 g ― 14 × 2 g
90.4 g ― ? g	18 g ― ? g
كتلة N_2 $= \frac{2 \times 14 \times 90.4}{3 \times 79.55} = 10.6$ g	كتلة N_2 $= \frac{2 \times 14 \times 18}{2 \times 17} = 14.8$ g

∵ الكتلة الأقل من N_2 تنتج عند استهلاك كل CuO

∴ CuO هو العامل المحدد للتفاعل.

الناتج النظرى من N_2 = 10.6 g

النسبة المئوية للناتج الفعلى $= \frac{\text{الناتج الفعلى}}{\text{الناتج النظرى}} \times 100\%$

$= \frac{6.63}{10.6} \times 100\% = 62.55\%$

٦١ عدد مولات CO_2 $= \frac{\text{حجم الغاز}}{22.4} = \frac{10}{22.4} = 0.446$ mol

الكتلة المولية من مركب CO_2 = 12 + (2 × 16) = 44 g/mol

كتلة CO_2 (الناتج الفعلى) = عدد المولات × الكتلة المولية = 0.446 × 44 = 19.6 g

الناتج النظرى لمركب CO_2 = $\frac{100\% \times \text{الناتج الفعلى}}{\text{النسبة المئوية للناتج الفعلى}}$ = $\frac{100\% \times 19.6}{89.3\%}$ = 21.95 g

$C_{(s)}$ ⟶ $CO_{2(g)}$ (ينتج)

12 g — 44 g

? g — 21.95 g

∴ كتلة الكربون المحترق = $\frac{21.95 \times 12}{44}$ = 5.99 g

إجابة نموذج امتحان على الباب 2

أرقام الأسئلة المظللة بشبكة موضح فكرة حلها

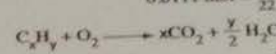
رقم السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
الإجابة	جـ	جـ	ب	أ	ب	ب	جـ	د	جـ

فكرة حل السؤال رقم (٨)

عدد مولات C_xH_y = $\frac{0.05}{22.4}$ = 2.23×10^{-3} mol

عدد مولات CO_2 = $\frac{0.2}{22.4}$ = 8.92×10^{-3} mol

عدد مولات H_2O = $\frac{0.25}{22.4}$ = 0.0111 mol



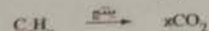
$$C_xH_y + O_2 \longrightarrow xCO_2 + \frac{y}{2} H_2O$$

C_xH_y ⟶ $\frac{y}{2} H_2O$ (ينتج)

1 mol — $\frac{y}{2}$ mol

2.23×10^{-3} mol — 0.0111 mol

∴ y = $\frac{2 \times 1 \times 0.0111}{2.23 \times 10^{-3}}$ = 10 mol



C_xH_y ⟶ xCO_2 (ينتج)

1 mol — x mol

2.23×10^{-3} mol — 8.92×10^{-3} mol

∴ x = $\frac{8.92 \times 10^{-3}}{2.23 \times 10^{-3}}$ = 4 mol

∴ الصيغة الجزيئية لهذا الهيدروكربون : C_4H_{10}

وعليه فإن الاختيار الصحيح : (د)

إجابات الأسئلة المقالية والمسائل

١٠ كتلة العينة (X) = 23 + 27 + 114 = 164 g

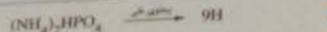
كتلة العينة ⟵ كتلة الصوديوم فى العينة

العينة (X): 164 g — 23 g

العينة (Y): 102 g — ? g

∴ كتلة الصوديوم فى العينة (Y) = $\frac{102 \times 23}{164}$ = 14.3 g

١١



$(NH_4)_2HPO_4$ ⟶ 9H (يحتوى على)

1 mol — 9 mol

عدد الذرات = عدد مولات الذرات × عدد أفوجادرو

= 9 × 6.02×10^{23} = 5.418×10^{24} atom

١٢ $S_{8(v)}$ / $Al_{(s)}$

إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

رقم السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
الإجابة	ب	ب	جـ	أ	ب	جـ	جـ	جـ	د	د

رقم السؤال	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
الإجابة	جـ	أ	ب	ب	ب	جـ	ب	د	د	جـ

رقم السؤال	٢١	٢٢	٢٣	٢٤
الإجابة	جـ	جـ	ب	جـ

إجابات الأسئلة المقالية والمسائل

٢٥ (١) لأن ملح الطعام فى الماء مخلوط متجانس لا يمكن تمييز مكوناته بالعين المجردة أو بالميكروسكوب، بينما ملح الطعام فى الكيروسين مخلوط غير متجانس يمكن تمييز مكوناته بالعين المجردة.

(٢) لوجود رابطتين قطبيتين (O–H) فى كل جزىء وذلك لارتفاع قيمة السالبية الكهربية للأكسجين عن الهيدروجين، ولكبر الزاوية بين الرابطتين القطبيتين (104.5°).

(٣) لأنه تام التأين فى الماء.

(٤) لارتباط أيونات H^+ بجزيئات الماء مكونة أيونات الهيدرونيوم $H_3O^+_{(aq)}$ (بروتونات متهدرتة).

$$H_2O_{(l)} + H^+_{(aq)} \longrightarrow H_3O^+_{(aq)}$$

(٥) لارتباط جزيئات السكر القطبية مع جزيئات الماء القطبية بروابط هيدروجينية.

٢٦ بتوصيل كل منهما بدائرة كهربية بها مصباح صغير :

- **حمض الهيدروكلوريك** : يضىء المصباح إضاءة قوية.
- **حمض الأسيتيك** : يضىء المصباح إضاءة ضعيفة.

٢٧ المذيب : البروبانول / لأنه يوجد فى المحلول بنسبة أكبر

٢٨ (١) غاز.

(٢) سائل / صلب / سائل.

(٣) صلب / صلب.

٢٩ (١) • العينة (A) : مخلوط.

• العينة (B) : مركب.

(٢)

العينة (A)	العينة (B)
يوصل التيار الكهربى	لا يوصل التيار الكهربى

٣٠ موصل ضعيف للتيار الكهربى / لأن الحمض HX غير تام التأين فى الماء (إلكتروليت ضعيف).

٣١ • **محلول الشكل (A)** : الماء النقى المضاف إليه ملح كبريتات الصوديوم، لأنه كوّن محلول إلكتروليتى قوى ويستدل على ذلك من شدة إضاءة المصباح المتصل بالدائرة الكهربية.

• **محلول الشكل (B)** : الماء النقى المضاف إليه سكر المائدة، لأنه كوّن محلول لاإلكتروليتى ويستدل على ذلك من عدم إضاءة المصباح المتصل بالدائرة الكهربية.

٣٢ (١) محلول مشبع / لوجود كمية زائدة من السكر دون ذوبان فى قاع الكأس فى الظروف العادية، تم التخلص منها بالترشيح.

(٢) تذوب جزيئات السكر الزائدة عن حالة التشبع ويتكون محلول فوق مشبع.

٣٣ بوضع بللورة صغيرة من المذاب فى كل منهما :

- **المحلول المشبع** : لا يحدث تغيير.
- **المحلول فوق المشبع** : تتجمع جزيئات المذاب الزائدة حولها على هيئة بللورات.

٣٨ التركيز المولالي = $\frac{\text{عدد مولات المذاب}}{\text{كتلة المذيب (kg)}}$

عدد مولات الجلوكوز = $2.4 \times 10^{-2} \times \frac{563}{1000} = 0.0135\ mol$

الكتلة المولية من $C_6H_{12}O_6$ = $(6 \times 12) + 12 + (6 \times 16) = 180\ g/mol$

كتلة الجلوكوز = عدد المولات × الكتلة المولية = $0.0135 \times 180 = 2.43\ g$

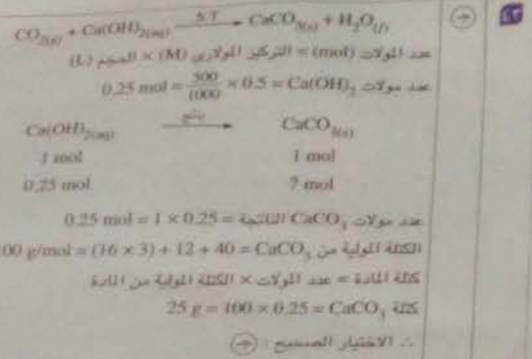
٣٩ الكتلة المولية من KOH = $39 + 16 + 1 = 56\ g/mol$

عدد مولات KOH = $\frac{5.6}{56} = 0.1\ mol$

∵ حجم الماء = 500 mL ∴ كتلة الماء (المذيب) = 500 g = 0.5 kg

التركيز المولالي = $\frac{\text{عدد مولات المذاب}}{\text{كتلة المذيب (kg)}} = \frac{0.1}{0.5} = 0.2\ m$

إجابات أسئلة المستويات العليا فى التفكير

رقم السؤال	الإجابة	أفكار حل أسئلة الاختيار من متعدد
٤٠	(ب)	من الشكل البيانى يتضح أن المحلول المشبع (at 20°C) يحتوى على 30 g من المذاب فى 100 g من الماء. ∴ كتلة المحلول = 30 + 100 = 130 g التركيز المئوى الكتلى = $\frac{\text{كتلة المذاب (g)}}{\text{كتلة المحلول (g)}} \times 100\%$ = $\frac{30}{130} \times 100\% = 23.1\%$ وعليه فإن الاختيار الصحيح : (ب)
٤١	(ب)	∵ النسبة المئوية الكتلية (m/m) = $\frac{\text{كتلة المذاب (g)}}{\text{كتلة المحلول (g)}} \times 100\%$ ∴ كتلة المذاب = $\frac{\text{النسبة المئوية الكتلية} \times \text{كتلة المحلول}}{100\%} = \frac{250 \times 5\%}{100\%} = 12.5\ g$ ∵ كتلة المحلول = كتلة المذاب + كتلة المذيب ∴ كتلة المذيب = 250 − 12.5 = 237.5 g وعليه فإن الاختيار الصحيح : (ب)
٤٢	(ب)	النسبة المئوية الحجمية للأكسجين = $\frac{\text{حجم الأكسجين (mL)}}{\text{حجم الهواء الجوى (mL)}} \times 100\%$ حجم الأكسجين (mL) = $\frac{21\% \times 1000}{100\%} = 210\ mL = 0.21\ L$ عدد المولات (mol) = $\frac{\text{حجم الغاز (L)}}{22.4} = \frac{0.21}{22.4} = 0.0094\ mol$ ∴ الاختيار الصحيح : (ب)
٤٣	(جـ)	 $CO_{2(g)} + Ca(OH)_{2(aq)} \xrightarrow{S.T} CaCO_{3(s)} + H_2O_{(l)}$ عدد المولات (mol) = التركيز المولارى (M) × الحجم (L) عدد مولات $Ca(OH)_2$ = $0.5 \times \frac{500}{1000} = 0.25\ mol$ $Ca(OH)_{2(aq)}$ → (ينتج) $CaCO_{3(s)}$ 1 mol — 1 mol 0.25 mol — ? mol عدد مولات $CaCO_3$ الناتجة = $0.25 \times 1 = 0.25\ mol$ الكتلة المولية من $CaCO_3$ = $40 + 12 + (3 \times 16) = 100\ g/mol$ كتلة المادة = عدد المولات × الكتلة المولية من المادة كتلة $CaCO_3$ = $0.25 \times 100 = 25\ g$ ∴ الاختيار الصحيح : (جـ)
٤٤	(د)	كتلة المذيب = 280 − 20 = 260 g عدد المولات = المولالية × كتلة المذيب (kg) = $0.2 \times \frac{260}{1000} = 0.052\ mol$ الكتلة المولية = $\frac{\text{الكتلة}}{\text{عدد المولات}} = \frac{20}{0.052} = 384.6\ g/mol$ وعليه فإن الاختيار الصحيح : (د)
٤٥	(ب)	$M_1V_1 = M_2V_2$ $0.2 \times 2 = 0.05 \times V_2$ ∴ $V_2 = \frac{0.2 \times 2}{0.05} = 8\ L$ ∴ حجم الماء اللازم إضافته = 8 − 2 = 6 L وعليه فإن الاختيار الصحيح : (ب)

٤٦

التركيز المولارى = $\frac{\text{عدد المولات (mol)}}{\text{الحجم (L)}}$

عدد مولات حمض HCl = $0.2 \times \frac{50}{1000} = 0.01\ mol$

حجم الحمض المخفف (L) = $\frac{50 + 200}{1000} = 0.25\ L$

∴ تركيز الحمض المخفف = $\frac{0.01}{0.25}$

= 0.04 M

حل آخر :

حجم الحمض الأكثر تركيزًا (V_1) = 50 mL

حجم الحمض المخفف (V_2) = 200 + 50 = 250 mL

تركيز الحمض الأكثر تركيزًا (M_1) = 0.2 M

تركيز الحمض المخفف (M_2) = ? M

$M_1V_1 = M_2V_2$

∴ تركيز الحمض المخفف (M_2) = $\frac{0.2 \times 50}{250}$

= 0.04 M

إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

رقم السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
الإجابة	ب	ب	د	جـ	جـ	ب	جـ	جـ	د	أ

رقم السؤال	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
الإجابة	ب	أ	أ	د	ب	أ	أ	ب	ب	جـ

رقم السؤال	٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦
الإجابة	أ	د	أ	د	د	د

إجابات الأسئلة المقالية والمسائل

٢٧ (١) لأن عدد جزيئات المذيب المعرضة التبخر من سطح المحلول تكون أقل بالإضافة إلى أن قوى التجاذب بين جزيئات المذيب وجزيئات المذاب فى المحلول تكون أكبر من قوى التجاذب بين جزيئات المذيب وبعضها.

(٢) لانخفاض الضغط البخارى للمحلول عن الضغط البخارى للماء وبالتالى يلزم رفع درجة حرارة المحلول حتى يتساوى الضغط البخارى للمحلول مع الضغط الجوى الواقع عليه.

(٣) $NaCl_{(s)} \xrightarrow{water} Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$ — 1 mol — 2 mol ion

$Na_2CO_{3(s)} \xrightarrow{water} 2Na^+_{(aq)} + CO^{2-}_{3(aq)}$ — 1 mol — 3 mol ion

لأن عدد مولات الأيونات الذائبة فى محلول Na_2CO_3 أكبر منها فى محلول NaCl ودرجة غليان المحلول تزداد بزيادة عدد مولات الأيونات الذائبة فيه.

(٤) لأن على قمم المرتفعات يقل الضغط الجوى عن (1 atm) وبالتالى تقل درجة غليان الماء عن (100°C).

(٥) لأن قوى التجاذب بين جزيئات المذيب وجزيئات المذاب فى المحلول تعوق عملية تحول المذيب من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة (البللورات)، وبالتالى يلزم خفض درجة حرارة المحلول إلى أقل من درجة تجمد المذيب النقى حتى تنفصل بللورات المذاب عن بللورات المذيب.

٣٨ (١) ٢ / لأن المخلوط لا يمكن تمييز مكوناتها بالعين المجردة أو بالميكروسكوب المركب (الدهن).
(٢) بروميد الصوديوم في الماء مخلوط متجانس (محلول)، بينما
بروميد الصوديوم في الكيروسين مخلوط غير متجانس (معلق).

٣٩ (١) الشكل (٦) / لأن الكحول يذوب في الماء لاحتواء جزيئاته على مجموعات الهيدروكسيل (OH–) القطبية التي ترتبط مع جزيئات الماء بروابط هيدروجينية.
(٢) لأن كربونات الصوديوم (B) مادة أيونية تذوب في المذيبات القطبية كالماء، ولا تذوب في المذيبات العضوية كالكحول الإيثيلي.

٤٠ (١) المادة (B). (٢) عند $0^{\circ}C$ (٣) $30\ g$

٤١ (١) الملح (Q). (٢) الملح (P).
(٣) التقليب أو زيادة مساحة سطح المذاب المعرض للتفاعل.

إجابات أسئلة المستويات العليا في التفكير

رقم السؤال	الإجابة	أفكار حل أسـئلة الاختيار من متعدد
٤٢	(د)	∵ الشكل (٢) يحتوي على ذرات متماثلة من نفس النوع. ∴ الشكل (٢) يمثل عنصر. وعليه يستبعد الاختياران (ب) ، (جـ). ∵ الشكل (S) يحتوي على نوعين مختلفين من الجزيئات. ∴ الشكل (S) يمثل خليط وليس مركب. وعليه فإن الاختيار الصحيح : (د)
٤٣	(ب)	∵ حبيبات الطمي يمكن تمييزها من الخليط بالعين المجردة. ∴ الخليط عبارة عن مخلوط غير متجانس. وعليه فإن الاختيار الصحيح : (ب)

٤٤	(ب)	∵ الإيثانول يمتزج مع الماء ولا يمتزج مع الهكسان. ∴ يستبعد الاختياران (جـ) ، (د). ∵ كثافة الهكسان أقل من كثافة الإيثانول والماء. ∴ يستبعد الاختيار (أ) وعليه فإن الاختيار الصحيح : (ب)
٤٥	(جـ)	∵ المحلول الناتج من ذوبان السكر في الماء عبارة عن مخلوط متجانس يحتوي كل جزء من أجزائه على نفس المواد بنفس النسب. ∴ يستبعد الاختياران (أ) ، (ب). ∵ المذاب (السكر) هو المادة التي توجد في المحلول بنسبة أقل ∴ الاختيار الصحيح : (جـ)
٤٦	(د)	∵ ذوبانية الملحين تتساوى عند $20^{\circ}C$ ∴ يستبعد الاختيار (أ) ∵ ذوبانية KNO_3 تكون أقل من ذوبانية KCl عند درجات الحرارة الأقل من $30^{\circ}C$ ∴ يستبعد الاختيار (ب) ∵ ذوبانية KCl تزداد زيادة طفيفة بزيادة درجة الحرارة. ∴ يستبعد الاختيار (جـ) وعليه فإن الاختيار الصحيح : (د)

٤٧
X $\xrightarrow{\text{يذوب في}}$ H_2O
125 g — 1000 g
? g — 50 g

كتلة (X) اللازمة للذوبان في 50 g من الماء لتكوين محلول مشبع منه
$= \frac{125 \times 50}{1000} = 6.25\ g$

∵ كتلة المذاب (6 g) أقل من الكتلة اللازمة من المذاب لتكوين محلول مشبع
∴ المحلول الناتج غير مشبع.

إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

رقم السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
الإجابة	جـ	ب	د	جـ	جـ	ب	جـ	أ	د	جـ

رقم السؤال	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
الإجابة	ب	ب	د	ب	د	أ	د	د	د	جـ

رقم السؤال	٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦	٢٧	٢٨
الإجابة	أ	د	ب	د	أ	جـ	أ	ب

إجابات الأسئلة المقالية والمسائل

٢٩ الكتلة المولية من $NaOH = 23 + 16 + 1 = 40\ g/mol$
كتلة NaOH المذابة = عدد المولات × الكتلة المولية $= 0.5 \times 40 = 20\ g$
النسبة المئوية $(m/m) = \frac{\text{كتلة المذاب (g)}}{\text{كتلة المحلول (g)}} \times 100\%$
النسبة المئوية للمحلول $= \frac{20}{80} \times 100\% = 25\%$

٣٠ التركيز المئوي $= \frac{\text{كتلة نترات الفضة الذائبة}}{\text{كتلة محلول نترات الفضة}} \times 100\%$
كتلة محلول نترات الفضة $= \frac{25.2}{15.5\%} \times 100\% = 162.58\ g$

٣١ النسبة المئوية $(V/V) = \frac{\text{حجم المذاب (mL)}}{\text{حجم المحلول (mL)}} \times 100\%$
النسبة المئوية للمحلول $= \frac{15}{50} \times 100\% = 30\%$

٣٢ عندما يكون عدد مولات المذاب يساوي حجم المحلول باللتر.

٣٣ المولارية $(M) = \frac{\text{عدد مولات المذاب (mol)}}{\text{حجم المحلول (L)}}$
$= \frac{0.5}{3} = 0.17\ M$

٣٤ الكتلة المولية من $NaOH = 23 + 16 + 1 = 40\ g/mol$
عدد مولات المذاب $= \frac{\text{كتلة المذاب (g)}}{\text{الكتلة المولية من المذاب (g/mol)}} = \frac{20}{40} = 0.5\ mol$
حجم المحلول $(L) = \frac{200}{1000} = 0.2\ L$
التركيز المولاري $= \frac{\text{عدد مولات المذاب (mol)}}{\text{حجم المحلول (L)}} = \frac{0.5}{0.2} = 2.5\ M$

٣٥ عدد المولات (mol) = التركيز المولاري (mol/L) × حجم المحلول (L)
$= 0.25 \times \frac{250}{1000} = 0.0625\ mol$
الكتلة المولية من $Na_2SO_4 = (23 \times 2) + 32 + (16 \times 4) = 142\ g/mol$
كتلة المادة = عدد المولات × الكتلة المولية من المادة
كتلة $Na_2SO_4 = 0.0625 \times 142 = 8.875\ g$

٣٦ كتلة كلوريد الصوديوم $(g) = \frac{1}{1000} = 0.001\ g$
الكتلة المولية من $NaCl = 23 + 35.5 = 58.5\ g/mol$
عدد مولات NaCl المذابة $= \frac{0.001}{58.5} = 1.7 \times 10^{-5}\ mol$
حجم المحلول $= \frac{\text{عدد مولات المذاب}}{\text{التركيز المولاري}} = \frac{1.7 \times 10^{-5}}{0.14} = 1.2 \times 10^{-4}\ L$

٣٧ الكتلة المولية من $Na_2CO_3 = (23 \times 2) + 12 + (16 \times 3) = 106\ g/mol$
عدد المولات $= \frac{\text{كتلة المادة}}{\text{الكتلة المولية من المادة}}$
عدد مولات $Na_2CO_3 = \frac{53}{106} = 0.5\ mol$
التركيز المولالي $= \frac{\text{عدد مولات المذاب (mol)}}{\text{كتلة المذيب (kg)}} = \frac{0.5}{1} = 0.5\ m$

(٢) لأن ذوبان الملح في ماء المطر يؤدي إلى تكون محلول ملحي تكون درجة تجمده أقل من درجة تجمد الماء وبالتالي تقل كمية الجليد المتكونة على الطرق مما يمنع انزلاق السيارات ويقلل من الحوادث.

٢٨ يبدأ السائل في الغليان.

٢٩ الكتلة المولية من $C_6H_{12}O_6 = (6 \times 12) + (12 \times 1) + (6 \times 16) = 180\ g/mol$

عدد مولات $C_6H_{12}O_6 = \frac{10}{180} = 0.056\ mol$

الكتلة المولية من $C_{12}H_{22}O_{11} = (12 \times 12) + (22 \times 1) + (11 \times 16) = 342\ g/mol$

عدد مولات $C_{12}H_{22}O_{11} = \frac{10}{342} = 0.029\ mol$

الضغط البخاري لمحلول سكر الجلوكوز $C_6H_{12}O_6$ أقل من الضغط البخاري لمحلول سكر السكروز $C_{12}H_{22}O_{11}$ لزيادة عدد مولات جزيئات المذاب فيه.

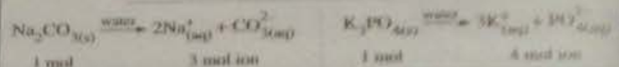
٣٠ السائل (B) / لانخفاض ضغطه البخاري عن السائل (A) عند نفس درجة الحرارة.

٣١ (١) (A) (٢) (B)

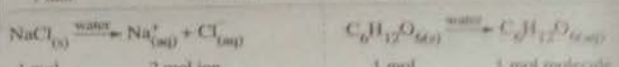
(٢) درجة غليان المذيب النقي : 80°C ، درجة غليان المحلول : 90°C

٣٢ $(T_1 - T_2)$

٣٣



$K_3PO_{4(s)} \xrightarrow{water} 3K^+_{(aq)} + PO^{3-}_{4(aq)}$ — 1 mol — 4 mol ion | $Na_2CO_{3(s)} \xrightarrow{water} 2Na^+_{(aq)} + CO^{2-}_{3(aq)}$ — 1 mol — 3 mol ion



$C_6H_{12}O_{6(s)} \xrightarrow{water} C_6H_{12}O_{6(aq)}$ — 1 mol — 1 mol molecule | $NaCl_{(s)} \xrightarrow{water} Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$ — 1 mol — 2 mol ion

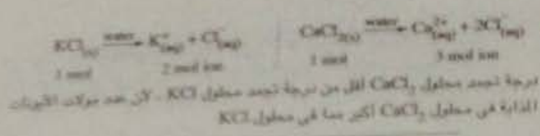
∴ ترتيب المحاليل تصاعدياً كالتالي :

سكر الجلوكوز < كلوريد الصوديوم < كربونات الصوديوم < فوسفات البوتاسيوم.

٣٤ (١) درجة الغليان (Y) أكبر من درجة الغليان (W).

(٢) درجة التجمد (Z) أقل من درجة التجمد (X).

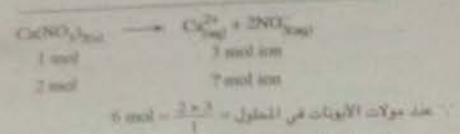
٣٥



$CaCl_{2(s)} \xrightarrow{water} Ca^{2+}_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)}$ — 1 mol — 3 mol ion | $KCl_{(s)} \xrightarrow{water} K^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$ — 1 mol — 2 mol ion

درجة تجمد محلول $CaCl_2$ أقل من درجة تجمد محلول KCl ، لأن عدد مولات الأيونات الذائبة في محلول $CaCl_2$ أكبر مما في محلول KCl

٣٦



$Ca(NO_3)_{2(s)} \longrightarrow Ca^{2+}_{(aq)} + 2NO^-_{3(aq)}$

1 mol — 3 mol ion

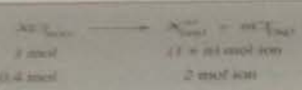
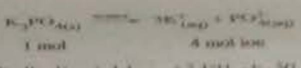
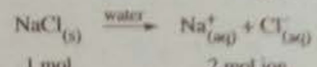
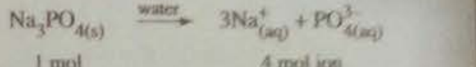
2 mol — ? mol ion

∵ عدد مولات الأيونات في المحلول $= \frac{2 \times 3}{1} = 6\ mol$

درجة تجمد المحلول الإلكتروليتي = عدد مولات الأيونات في المحلول المولالي × (-1.86)

∴ درجة تجمد المحلول $= -1.86 \times 6 = -11.16^{\circ}C$

إجابات أسئلة المستويات العليا في التفكير

رقم السؤال	الإجابة	أفكار حل أسئلة الاختيار من متعدد
٣٧	(أ)	∵ المحلول (A) يتميز بارتفاع درجة غليانه وانخفاض ضغطه البخاري وهو لا يتفق مع محلولي $C_6H_{12}O_6$ ، $C_{12}H_{22}O_{11}$ لأنهما لا يتأينا في الماء. ∴ يستبعد الاختياران (ب) ، (ج)  $NaCl_{(s)} \xrightarrow{water} Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$ — 1 mol — 2 mol ion ؛ $BaCl_{2(s)} \xrightarrow{water} Ba^{2+}_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)}$ — 1 mol — 3 mol ion. ∵ عدد مولات الأيونات الذائبة في محلول $BaCl_2$ أكبر مما في محلول NaCl ∴ درجة غليان المحلول المولالي من $BaCl_2$ أكبر من درجة غليان المحلول المولالي من NaCl وعليه فإن الاختيار الصحيح : (أ)
٣٨	(د)	 $K_3PO_{4(s)} \xrightarrow{water} 3K^+_{(aq)} + PO^{3-}_{4(aq)}$ — 1 mol — 4 mol ion. ∵ عدد مولات الأيونات الذائبة في محلول فوسفات البوتاسيوم = 4 mol ، مقدار الارتفاع في درجة الغليان $= 4 \times 0.5 = 2^{\circ}C$ ، درجة غليان المحلول المولالي من فوسفات البوتاسيوم $= 100 + 2 = 102^{\circ}C$ ∴ الاختيار الصحيح : (د)
٣٩	(أ)	الكتلة المولية من كلوريد الصوديوم NaCl $= 23 + 35.5 = 58.5\ g/mol$ ، عدد مولات المادة $= \frac{29.25}{58.5} = 0.5\ mol$  $NaCl_{(s)} \xrightarrow{water} Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$ — 1 mol — 2 mol ion 0.5 mol — ? mol ion. عدد مولات الأيونات الذائبة في محلول كلوريد الصوديوم $= 0.5 \times 2 = 1\ mol\ ion$ ، درجة تجمد محلول كلوريد الصوديوم $= -1.86 \times 1 = -1.86^{\circ}C$ ∴ الاختيار الصحيح : (أ)
٤٠	(أ)	∵ درجة تجمد المحلول الإلكتروليتي = عدد مولات الأيونات في المحلول المولالي × $-1.86^{\circ}C$ ∴ عدد مولات الأيونات في المحلول المولالي $= \frac{-7.44}{-1.86} = 4\ mol\ ion$  $Na_3PO_{4(s)} \xrightarrow{water} 3Na^+_{(aq)} + PO^{3-}_{4(aq)}$ — 1 mol — 4 mol ion. وعليه فإن الاختيار الصحيح : (أ)
٤١	(ج)	∵ درجة تجمد المحلول الإلكتروليتي = عدد مولات الأيونات في المحلول المولالي × $-1.86^{\circ}C$ ∴ عدد مولات الأيونات في المحلول المولالي $= \frac{-3.72}{-1.86} = 2\ mol\ ion$ ... $XCl_{n(s)} \longrightarrow X^{n+}_{(aq)} + nCl^-_{(aq)}$ — 1 mol — (1 + n) mol ion — 0.4 mol — 2 mol ion ∴ $2 = 0.4 \times (1 + n)$ ∴ $(n + 1) = 5$ ∴ $n = 4$ وعليه فإن الاختيار الصحيح : (ج)

(١) عدد مولات المذاب ودرجة الحرارة.

(٢) الدورق (B) / لأن ضغطه البخاري أكبر من الضغط البخاري للسائل (A) وهو ما يستدل عليه من انخفاض مستوى الزئبق في طرف الأنبوب المتصل بالدورق (B).

(٣) تسخين الدورق (A) أو تبريد الدورق (B).

يقل حجم الماء النقي في الكأس (A) في حين يزداد حجم محلول ملح NaCl في الكأس (B) / لأن الضغط البخاري للماء النقي أكبر مما لمحلول ملح NaCl

(١) ١- المحلول (١). ٢- المحلول (٣).

٣- المحلول (٣). ٤- المحلول (٣).

(٢) المحلولين (٢) ، (٤).

$Al_2(SO_4)_{3(s)} \xrightarrow{water} 2Al^{3+}_{(aq)} + 3SO^{2-}_{4(aq)}$ — 1 mol — 5 mol ion | $Ca(HCO_3)_{2(s)} \xrightarrow{water} Ca^{2+}_{(aq)} + 2HCO^-_{3(aq)}$ — 1 mol — 3 mol ion

$NaNO_{3(s)} \xrightarrow{water} Na^+_{(aq)} + NO^-_{3(aq)}$ — 1 mol — 2 mol ion

∵ محلول نترات الصوديوم يحتوي على العدد الأقل من مولات الأيونات الذائبة.

∴ درجة تجمد محلول نترات الصوديوم هي الأقرب لدرجة تجمد الماء.

∵ درجة تجمد المحلول = عدد مولات الأيونات في المحلول المولالي × 1.86°C

∴ عدد مولات الأيونات في المحلول المولالي = $\frac{5.58}{1.86}$ = 3 mol

∵ كاتيون الصوديوم أحادي ∴ الصيغة المحتملة للملح هي Na_nX

$Na_nX_{(s)} \longrightarrow nNa^+_{(aq)} + X^{n-}_{(aq)}$

1 mol ⟶ 3 mol ion

∴ n + 1 = 3 ∴ n = 3 – 1 = 2

وعليه فإن الصيغة الكيميائية للملح : Na_2X

إجابات الباب 3 الفصل الأول الدرس الرابع

إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

رقم السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
الإجابة	أ	جـ	د	جـ	أ	د	جـ	أ	جـ	جـ

رقم السؤال	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
الإجابة	جـ	د	ب	جـ	د	جـ	جـ	ب	أ	أ

رقم السؤال	٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦
الإجابة	ب	جـ	أ	جـ	د	جـ

إجابات الأسئلة المقالية والمسائل

٢٧ (١) لأنه يمكن تمييز الدقائق المكونة للمعلق بالعين المجردة، على عكس الغروى.

(٢) لأن أقطار دقائق السكر المكونة للمحلول أقل من 1 nm ولا يمكن تمييزها بالعين المجردة أو بالمجهر، بينما أقطار دقائق مسحوق اللبن المجفف المكونة للغروى تتراوح ما بين (1 : 1000 nm) ويمكن تمييزها بالمجهر فقط.

(٣) للكبر النسبي لأقطار الدقائق المكونة للغروى.

(٤) لأن أقطار الدقائق المكونة الغروى (1 : 1000 nm) أكبر من أقطار الدقائق المكونة للمحلول الحقيقي (أقل من 1 nm) وأصغر من أقطار الدقائق المكونة للمعلق (أكبر من 1000 nm).

(٥) لأن الغازات تمتزج مع بعضها مكونة مخاليط متجانسة (محاليل)، والغروى خليط غير متجانس.

٢٨ (١) : غير متجانسة (٢) : متجانسة (٣) : وسط الانتشار
(٤) : الصنف المنتشر (٥) : مذاب

٢٩ المحاليل والغرويات.

٣٠ لا / لأن عملية الترشيح تعمل على فصل المواد الصلبة غير القابلة للذوبان في الماء، بينما الأملاح توجد ذائبة في المحاليل لذا يمكن فصلها عن طريق عملية التبخير.

٣١ لا يعتبر ثاني أكسيد الكربون في النيتروجين من الغرويات لأنه لا يوجد نظام غروى غاز في غاز.

٣٢ بإمرار شعاع ضوئي في كل منهما :
- خليط كلوريد الصوديوم في الماء : ينفذ الضوء الساقط عليه دون تشتت.
- خليط النشا : يشتت الضوء الساقط عليه.

٣٣ (١) المخلوط الموجود بالكأس (B) / لأنه يشتت الضوء وذلك لكبر أقطار الدقائق المكونة له نسبيًا.

(٢) محلول / لأنه يسمح بنفاذ الضوء الساقط عليه وذلك لصغر أقطار الدقائق المكونة له.

إجابات أسئلة المستويات العليا فى التفكير

رقم السؤال	الإجابة	أفكار حل أسئلة الاختيار من متعدد
٣٤	جـ	∵ المحلول ينفذ الضوء الساقط عليه، بينما هذا الخليط يشتته ∴ الخليط لا يمثل محلول. وعليه يستبعد الاختيار (أ) ∵ الغروى لا تترسب الدقائق المكونة له بعد الرج ولا تنفصل مكوناته بالترشيح ∴ الخليط لا يمثل غروى. وعليه يستبعد الاختيار (ب) ∵ المعلق يشتت الضوء الساقط عليه وتترسب الدقائق المكونة له بعد الرج وتنفصل مكوناته بالترشيح. ∴ الخليط يمثل معلق. وعليه فإن الاختيار الصحيح (جـ)
٣٥	أ	∵ كتلة ورقة الترشيح لم تتغير. ∴ ورقة الترشيح لم تحتجز دقائق الخليط. ∵ دقائق كل من المحلول والغروى تنفذ من ورقة الترشيح. ∴ الخليط قد يكون محلول أو غروى. وعليه فإن الاختيار الصحيح : (أ)

إجابات الباب 3 الفصل الثانى الدرس الأول

إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

رقم السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
الإجابة	جـ	أ	جـ	ب	د	ب	د	د	جـ	جـ

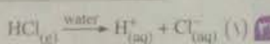
رقم السؤال	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
الإجابة	جـ	أ	جـ	د	جـ	جـ	ب	جـ	ب	جـ

رقم السؤال	٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦	٢٧	٢٨	٢٩
الإجابة	أ	جـ	د	د	جـ	أ	د	ب	أ

إجابات الأسئلة المقالية والمسائل

٣٠

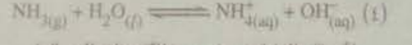
التعريف	الحمض	القاعدة
أرهينيوس	يعطى H^+	يعطى OH^-
لويس	يستقبل زوجًا من الإلكترونات	تمنح زوجًا من الإلكترونات
برونشتد – لورى	يمنح H^+	يستقبل H^+

٣١ (١) 
$HCl_{(g)} \xrightarrow{water} H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$

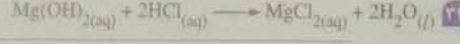
لأن HCl يذوب في الماء ويعطي أيونات الهيدروجين الموجبة H^+

(٢) لأنها لم تستطع تفسير حامضية بعض المركبات التي لا تحتوى على أيون H^+ في تركيبها مثل CO_2، وقاعدية بعض المركبات التي لا تحتوى على أيون OH^- في تركيبها مثل NH_3

(٣) لأن جزيء النشادر لا يحتوى على أيون OH^- في تركيبه ولكنه يستقبل بروتونًا من مادة أخرى (كالماء) أثناء التفاعل معها.

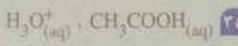
(٤) 
$NH_{3(g)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons NH^+_{4(aq)} + OH^-_{(aq)}$

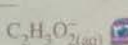
لأن غاز النشادر يمنح زوج إلكتروناته الحر للماء.

٣٢ 
$Mg(OH)_{2(aq)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow MgCl_{2(aq)} + 2H_2O_{(l)}$

٣٣ نظرية برونشتد – لورى و نظرية لويس

٣٤ حمض أرهينيوس و حمض برونشتد – لورى.

٣٥ 
$H_3O^+_{(aq)}$ ، $CH_3COOH_{(aq)}$

٣٦ 
$C_2H_3O^-_{2(aq)}$

٣٧
- الحمض : CH_3COOH
- الحمض المرافق : NH^+_4

٢٨ • فى المعادلة (1) : يقوم H_2O بدور قاعدة لويس / لأنه يمنح زوج إلكترونات الحر لغاز HCl
• فى المعادلة (2) : يقوم H_2O بدور حمض لويس / لأنه يستقبل زوج من الإلكترونات الحرة من النشادر.

٢٩ • القاعدة : غاز النشادر / لأنه يمنح زوج إلكترونات الحر لثالث فلوريد البورون.
• الحمض : ثالث فلوريد البورون / لأنه يستقبل زوج من الإلكترونات الحرة من النشادر.

إجابات أسئلة المستويات العليا فى التفكير

رقم السؤال	الإجابة	أفكار حل أسـئلة الاختيار من متعدد
٤٠	(أ)	حمض برونشتد – لورى هو المادة التى تمنح بروتونًا H^+ لمادة أخرى. ∵ أيونات كل من HCO_3^- و HSO_4^- و NH_4^+ تمتلك بروتون يمكن أن تمنحه لمادة أخرى. ∴ الاختيار الصحيح : (أ)
٤١	(ج)	∵ حمض النيتريك يتأين فى الماء تبعًا المعادلة التالية : $HNO_{3(l)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow NO_{3(aq)}^- + H_3O^+_{(aq)}$ ∴ الاختيار الصحيح : (ج)
٤٢	(ج)	من أمثلة قواعد لويس : • $\ddot{N}H_3$ وهو جزىء متعادل الشحنة. • $:\ddot{F}:^-$ وهو أيون يحمل شحنة سالبة. وعليه فإن الاختيار الصحيح : (ج)
٤٣	(أ)	∵ قاعدة برونشتد – لورى هى المادة التى تستقبل بروتونًا H^+ من مادة أخرى. ∴ لابد أنها تمتلك زوجًا أو أكثر من الإلكترونات الحرة وهو ما ينطبق على مفهوم لويس للقاعدة. وعليه فإن كل قواعد برونشتد – لورى تعتبر قواعد لويس. ∴ الاختيار الصحيح : (أ)

٤٤ ∵ جزيئى HF يمنح أحدهما بروتونًا الجزيء الآخر.
∴ فى ضوء نظرية برونشتد – لورى يعمل HF كحمض وكقاعدة فى نفس الوقت.

إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

رقم السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
الإجابة	ب	ب	ب	جـ	جـ	ب	ب	ب	جـ	د

رقم السؤال	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
الإجابة	د	ب	جـ	جـ	جـ	ب	أ	د	ب	أ

رقم السؤال	٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦	٢٧	٢٨	٢٩	٣٠
الإجابة	أ	جـ	جـ	د	د	د	جـ	ب	د	د

رقم السؤال	٣١	٣٢	٣٣
الإجابة	جـ	أ	ب

إجابات الأسئلة المقالية والمسائل

٣٤

	الدليل	اللون فى الوسط الحامضى	اللون فى الوسط القاعدى	اللون فى الوسط المتعادل
(١)	الميثيل البرتقالى	أحمر	أصفر	برتقالى
(٢)	أزرق بروموثيمول	أصفر	أزرق	أخضر
(٣)	صبغة عباد الشمس	أحمر	أزرق	بنفسجى
(٤)	الفينولفثالين	عديم اللون	أحمر وردى	عديم اللون

٣٥ (١) لأن كلاهما ثنائى القاعدية فى حين أن حمض الكبريتيك حمض معدنى، بينما حمض الأكساليك حمض عضوى.
(٢) لأنه عند ذوبانه فى الماء يفقد الجزىء منه بروتونًا أو اثنين أو ثلاثة.

٣٦ (١) لأنه ذو أصل عضوى، حيث يستخلص من أجسام الكائنات الحية (النمل).
(٢) لا / لأنه حمض ضعيف (غير تام التأين فى الماء).

٣٧ الحمض (Y) / لأن جزء ضئيل من جزيئاته يتأين فى الماء.

٣٨ (١) فى الجدول (1) : تصنف الأحماض تبعًا لمصدرها (طبيعة منشأها).
(٢) فى الجدول (2) : تصنف الأحماض تبعًا لعدد قاعديتها.

٣٩ (١) نظرية أرهينيوس.
(٢) المحلول المائى للمادة MOH جيد التوصيل للكهرباء لأن MOH من القواعد القوية تامة التأين فى الماء، بينما المحلول المائى لهيدروكسيد الأمونيوم ضعيف التوصيل للكهرباء، لأن هيدروكسيد الأمونيوم من القواعد الضعيفة غير تامة التأين فى الماء.

٤٠ (١) CH_3COOH (٢) NH_4OH (٣) H_2SO_4
(٤) KOH (٥) HNO_3 (٦) H_2CO_3

٤١ عنب > برتقال > طماطم > لبن > ماء > لعاب > دم.

إجابات أسئلة المستويات العليا فى التفكير

رقم السؤال	الإجابة	أفكار حل أسـئلة الاختيار من متعدد
٤٢	(جـ)	∵ حمض الكبريتيك H_2SO_4 من الأحماض القوية تامة التأين. ∴ جميع جزيئاته تتأين فى الماء. وعليه فإن الاختيار الصحيح : (جـ)
٤٣	(د)	جميع الأحماض العضوية أحماض ضعيفة (غير تامة التأين). ∵ الحمض (D) يمثل أقل الأحماض تأينًا فى الماء. ∴ الاختيار الصحيح : (د)
٤٤	(جـ)	∵ الحمض (ع) حمض الهيدروبيوديك وهو حمض أحادى القاعدية. ∴ الحمض (ص) ثنائى القاعدية. وعليه يستبعد الاختيارين (ب) ، (د) ∵ الحمض (س) ثلاثى القاعدية. ∴ الاختيار الصحيح : (جـ)
٤٥	(ب)	∵ C_2H_5OH من اللاإلكتروليتات التى لا توصل التيار الكهربى. ∴ يستبعد الاختيار (د) ∵ حمض H_3PO_4 من الإلكتروليتات الضعيفة التى توصل التيار الكهربى بدرجة ضعيفة. ∴ يستبعد الاختيار (جـ) ∵ محلولى HCl و NaOH من الإلكتروليتات القوية وعدد مولات الأيونات الناتجة عن تأين كل منهما متساو. إلا أن تركيز محلول NaOH أكبر من تركيز محلول HCl ∴ توصيل محلول NaOH للكهرباء يكون أكبر من توصيل محلول HCl للكهرباء. وعليه فإن الاختيار الصحيح : (ب)
٤٦	(جـ)	السائل الذى يحتوى على أعلى تركيز من أيونات الهيدرونيوم (الهيدروجين) يمثل حمض قوى. ∵ محلول H_2CO_3 حمض ضعيف. ∴ يستبعد الاختيار (أ)

		∵ الماء النقي متعادل التأثير ∴ يستبعد الاختيار (ب) ∵ محلول HCl حمض قوي ∴ الاختيار الصحيح : (جـ)
٤٧	(ب)	∵ إضافة الماء المقطر إلى الحمض لا تغير من طبيعته كحمض (قيمة pH له تظل أقل من 7) ∴ يستبعد الاختيارين (جـ) ، (د) ∵ إضافة ماء مقطر إلى الحمض يؤدي إلى تخفيفه (نقص تركيز أيونات H^+ فيه). ∴ تزداد قيمة pH للمحلول. وعليه فإن الاختيار الصحيح : (ب)
٤٨	(جـ)	∵ حمض الفورميك حمض ضعيف، بينما حمض الهيدروكلوريك حمض قوي. ∴ تركيز أيونات H^+ في حمض الفورميك أقل مما لحمض الهيدروكلوريك. ∵ العلاقة بين pH و $[H^+]$ علاقة عكسية حيث النقص في $[H^+]$ يتبعه زيادة في قيمة pH للمحلول الواحد. ∴ pH لحمض الفورميك أعلى مما لحمض الهيدروكلوريك. وعليه فإن الاختيار الصحيح : (جـ)
٤٩	(د)	∵ الزيادة في تركيز أيونات H^+ يتبعه نقص في تركيز أيونات OH^- في نفس المحلول المائي (علاقة عكسية). ∴ الاختيار الصحيح : (د)
٥٠	(د)	∵ إضافة المادة (X) إلى المخلفات أدى إلى ارتفاع قيمة pH عن 7 ∴ المادة (X) من القواعد. وعليه يستبعد الاختيارين (أ) ، (ب) ∵ القواعد تتفاعل مع الأحماض مكونة ملح وماء (وليس غاز الهيدروجين). ∴ يستبعد الاختيار (جـ) وعليه فإن الاختيار الصحيح : (د)

٥٢ مع حمض HCl / لأنه حمض قوي تام التأين، يؤدي تفاعله مع الملح $CaCO_3$ إلى تصاعد غاز CO_2 بشكل أسرع

$$2HCl_{(aq)} + CaCO_{3(s)} \longrightarrow CaCl_{2(aq)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$$

٥٣ (١) (٣) (٢) (٥)
(٣) (٢) (٤) (١)

إجابات الباب 3 الفصل الثاني الدرس الثالث

إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

رقم السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
الإجابة	أ	جـ	ب	ب	جـ	د	أ	ب	ب	د

رقم السؤال	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
الإجابة	جـ	د	أ	جـ	د	جـ	د	د	ب	أ

رقم السؤال	٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦	٢٧	٢٨	٢٩	٣٠
الإجابة	ب	أ	جـ	أ	د	ب	جـ	ب	أ	جـ

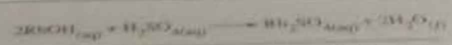
رقم السؤال	٣١	٣٢	٣٣
الإجابة	جـ	د	جـ

إجابات الأسئلة المقالية والمسائل

٣٤ (١) لأن كاتيون الحديد له تكافؤين ثنائي (Fe^{2+}) وثلاثي (Fe^{3+})، بينما كاتيون الماغنسيوم له تكافؤ ثنائي فقط (Mg^{2+}).

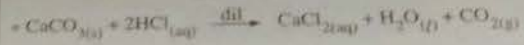
(٢) لأنه محلول متعادل التأثير حيث ينتج عن تفاعل حمض ضعيف (H_2CO_3) مع قاعدة ضعيفة (NH_4OH).

(٣) لأنه يكون عديم اللون في كلا المحلولين

٣٥


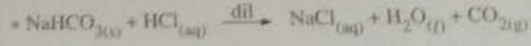
$$2KOH_{(aq)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow K_2SO_{4(aq)} + 2H_2O_{(l)}$$

٣٦ (١) • تفاعل ملح كربونات الكالسيوم مع حمض الهيدروكلوريك المخفف :



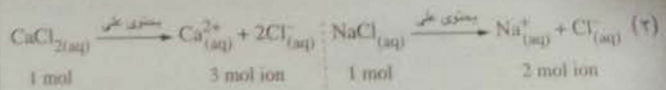
$$CaCO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \xrightarrow{dil} CaCl_{2(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$$

• تفاعل ملح بيكربونات الصوديوم مع حمض الهيدروكلوريك المخفف :



$$NaHCO_{3(s)} + HCl_{(aq)} \xrightarrow{dil} NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$$

(٢)



$$NaCl_{(aq)} \xrightarrow{\text{يحتوي على}} Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} \quad (1\ mol \rightarrow 2\ mol\ ion)$$

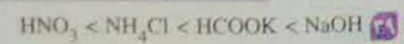
$$CaCl_{2(aq)} \xrightarrow{\text{يحتوي على}} Ca^{2+}_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)} \quad (1\ mol \rightarrow 3\ mol\ ion)$$

محلول كلوريد الكالسيوم / لأن عدد مولات الأيونات المذابة في محلول $CaCl_2$ أكبر مما في محلول NaCl ومقدار الانخفاض في درجة تجمد المحلول يزداد بزيادة عدد مولات الأيونات المذابة فيه.

٣٧ (١) أخضر.
(٢) أحمر وردي.
(٣) بنفسجي.

٣٨ (١) عند إضافة قطرتين من الدليل إلى كل منهما :
• محلول أسيتات الأمونيوم : يتلون باللون البرتقالي.
• محلول كلوريد الأمونيوم : يتلون باللون الأحمر.

(٢) عند إضافة قطرتين من الدليل إلى كل منهم :
• محلول نيتريت الأمونيوم : يتلون باللون الأخضر.
• محلول هيدروكسيد الأمونيوم : يتلون باللون الأزرق.
• محلول كبريتات الأمونيوم : يتلون باللون الأصفر.

٣٩


$HNO_3 < NH_4Cl < HCOOK < NaOH$

إجابات أسئلة المستويات العليا في التفكير

رقم السؤال	الإجابة	أفكار حل أسئلة الاختيار من متعدد
٤٠	(جـ)	محلول الملح الذي يكون تركيز أيونات الهيدروكسيد فيه أكبر من تركيز أيونات الهيدروجين يكون محلول قاعدي. ∵ محلول ملح CH_3COOK ينتج من تفاعل حمض ضعيف (CH_3COOH) مع قاعدة قوية (KOH). ∴ محلول ملح CH_3COOK قاعدي. وعليه فإن الاختيار الصحيح : (جـ)
٤١	(ب)	∵ المحلول المائي من NaCl متعادل التأثير. ∴ عند إضافة NaCl إلى حمض الهيدروكلوريك - تام التأين - تظل قيمة pH كما هي (لا تتغير). وعليه فإن الاختيار الصحيح : (ب)
٤٢	(ب)	∵ قيمة pH للماء النقي = 7 ∵ عند ذوبان كربونات الصوديوم في الماء ينتج محلول قلوي التأثير وبالتالي تكون قيمة pH له أكبر من 7 ∴ تزداد قيمة pH للماء النقي. وعليه فإن الاختيار الصحيح : (ب)

٤٣ (١) المحلول (A) : CH_3COONa
(٢) المحلول (B) : NH_4Cl

إجابة نموذج امتحان على الباب 3

رقم السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
الإجابة	أ	جـ	د	ب	أ	جـ	د	جـ	أ

إجابات الأسئلة المقالية والمسائل

⑫ (١) • رمز (A) : H^+

• صيغة (B) : NH_4^+

(٢) NH_3 / لأنه تبعًا لنظرية لويس يمنح زوج إلكترونات الحرة لأيون الهيدروجين (H^+).

⑬ كتلة كبريتات النحاس (II) المترسبة = 55 − 30 = 25 g

$$CuSO_4 \xrightarrow{\text{تترسب في}} H_2O$$

25 g ——— 100 g

? g ——— 50 g

∴ كتلة $CuSO_4$ المترسبة في 50 g من H_2O = $\frac{25 \times 50}{100}$ = 12.5 g

⑭ التركيز المولالي (m) = $\frac{\text{عدد مولات المذاب (mol)}}{\text{كتلة المذيب (kg)}}$

كتلة المذيب (kg) = $\frac{250}{1000}$ = 0.25 kg

∴ التركيز (m) = $\frac{0.0004}{0.25}$ = 1.6×10^{-3} m

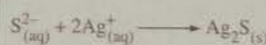
إجابات امتحانات بعض إدارات المحافظات

إجابة امتحان 1 محافظة القاهرة — إدارة غرب

رقم السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
الإجابة	أ	ب	د	جـ	جـ	د	جـ	أ	جـ	ب

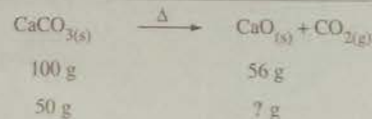
رقم السؤال	١١	١٢	١٣	١٤
الإجابة	ب	أ	أ	ب

⑮



$$S^{2-}_{(aq)} + 2Ag^+_{(aq)} \longrightarrow Ag_2S_{(s)}$$

⑯



$$CaCO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$$

100 g ——— 56 g

50 g ——— ? g

الناتج النظرى = $\frac{56 \times 50}{100}$ = 28 g

النسبة المئوية للناتج الفعلى = $\frac{\text{الناتج الفعلى}}{\text{الناتج النظرى}} \times 100\%$

= $\frac{7}{28} \times 100\% = 25\%$

إجابة امتحان 2 محافظة الجيزة — إدارة ٦ أكتوبر

رقم السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
الإجابة	ب	د	ب	ب	جـ	جـ	أ	أ	د	ب

رقم السؤال	١١	١٢	١٣	١٤
الإجابة	ب	ب	أ	ب

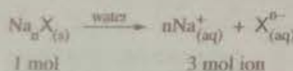
⑮ ∵ درجة تجمد المحلول الإلكتروليتى =

عدد مولات الأيونات فى المحلول المولالى × $-1.86^{\circ}C$

∴ عدد مولات الأيونات فى المحلول المولالى = $\frac{-5.58}{-1.86}$ = 3 mol

∵ تكافؤ الصوديوم أحادى.

∴ الصيغة المحتملة للملح هى Na_nX



$$Na_nX_{(s)} \xrightarrow{water} nNa^+_{(aq)} + X^{n-}_{(aq)}$$

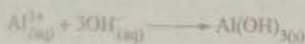
1 mol ——— 3 mol ion

∵ n + 1 = 3 ∴ n = 3 − 1 = 2

∴ الصيغة الكيميائية المحتملة لهذا الملح : Na_2X

⑯

$$Al^{3+}_{(aq)} + 3Cl^-_{(aq)} + 3Na^+_{(aq)} + 3OH^-_{(aq)} \longrightarrow 3Na^+_{(aq)} + 3Cl^-_{(aq)} + Al(OH)_{3(s)}$$



$$Al^{3+}_{(aq)} + 3OH^-_{(aq)} \longrightarrow Al(OH)_{3(s)}$$

إجابة امتحان 3 محافظة الإسكندرية — إدارة شرق

رقم السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
الإجابة	د	ب	جـ	جـ	ب	جـ	جـ	د	د	ب

رقم السؤال	١١	١٢	١٣	١٤
الإجابة	د	د	جـ	ب

⑮ كبريتات الألومنيوم > كربونات الصوديوم > نترات البوتاسيوم > الجلوكوز.

(١٦) عدد مولات المذاب = $\frac{\text{كتلة المذاب (g)}}{\text{الكتلة المولية من المذاب (g/mol)}} = \frac{25}{85} = 0.26\ mol$

كتلة المذيب (kg) $= \frac{500}{1000} = 0.5\ kg$

التركيز المولالي (m) $= \frac{\text{عدد مولات المذاب (mol)}}{\text{كتلة المذيب (kg)}} = \frac{0.26}{0.5} = 0.52\ m$

إجابة امتحان 4 محافظة القليوبية — إدارة كفر شكر

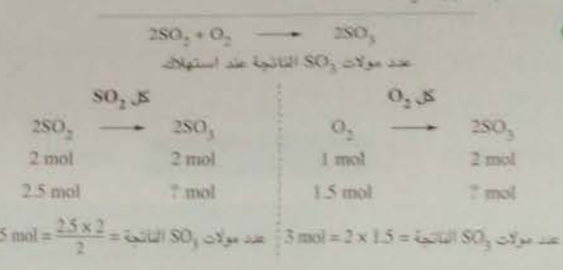
رقم السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
الإجابة	ب	أ	ب	جـ	أ	ب	جـ	جـ	د	جـ

رقم السؤال	١١	١٢	١٣	١٤
الإجابة	د	د	جـ	د

(١٥)

H	C
14.4 g	85.6 g
$\frac{14.4}{1} = 14.4\ mol$	$\frac{85.6}{12} = 7.1\ mol$
$\frac{14.4}{7.1} = 2$	$\frac{7.1}{7.1} = 1$

∴ الصيغة الأولية : CH_2



(١٦) $2SO_2 + O_2 \longrightarrow 2SO_3$

عدد مولات SO_3 الناتجة عند استهلاك

كل O_2:

$O_2 \longrightarrow 2SO_3$
1 mol → 2 mol
1.5 mol → ? mol

عدد مولات SO_3 الناتجة $= 2 \times 1.5 = 3\ mol$

كل SO_2:

$2SO_2 \longrightarrow 2SO_3$
2 mol → 2 mol
2.5 mol → ? mol

عدد مولات SO_3 الناتجة $= \frac{2.5 \times 2}{2} = 2.5\ mol$

∴ العامل المحدد للتفاعل هو SO_2 / لأنه يُستهلك تمامًا أثناء التفاعل الكيميائي ويتبقى من تفاعله مع باقي المتفاعلات الكمية الأقل من SO_3

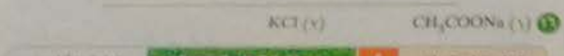
إجابة امتحان 5 محافظة الغربية — إدارة السنطة

رقم السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
الإجابة	جـ	ب	جـ	د	د	ب	ب	ب	جـ	جـ

رقم السؤال	١١	١٢	١٣	١٤
الإجابة	جـ	أ	ب	ب

(١٥) • حمض أرهينيوس : المادة التي تذوب في الماء وتعطي أيونًا أو أكثر من أيونات الهيدروجين الموجبة H^+

• حمض لويس : المادة التي تستقبل زوجًا أو أكثر من الإلكترونات الحرة من مادة أخرى

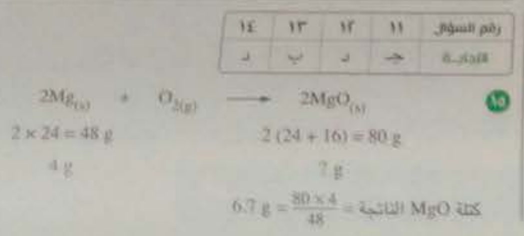


(١٦) (١) CH_3COONa (٢) KCl

إجابة امتحان 6 محافظة الدقهلية — إدارة بلقاس

رقم السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
الإجابة	ب	أ	جـ	جـ	ب	ب	ب	ب	د	ب

رقم السؤال	١١	١٢	١٣	١٤
الإجابة	جـ	د	ب	د



(١٥) $2Mg_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2MgO_{(s)}$

$2 \times 24 = 48\ g$ ⟶ $2(24 + 16) = 80\ g$

4 g ⟶ ? g

كتلة MgO الناتجة $= \frac{80 \times 4}{48} = 6.7\ g$

(١٦) ∴ النسبة المئوية الكتلية (m/m) $= \frac{\text{كتلة المذاب (g)}}{\text{كتلة المحلول (g)}} \times 100\%$

∴ كتلة المذاب $= \frac{\text{النسبة المئوية الكتلية} \times \text{كتلة المحلول}}{100\%}$

$= \frac{200 \times 7.5\%}{100\%} = 15\ g$

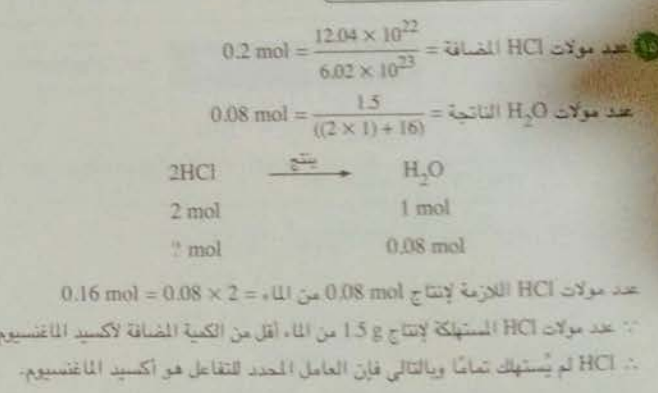
كتلة المحلول = كتلة المذاب + كتلة المذيب

كتلة المذيب $= 200 - 15 = 185\ g$

إجابة امتحان 7 محافظة دمياط — إدارة دمياط

رقم السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
الإجابة	أ	جـ	ب	ب	ب	ب	أ	ب	ب	أ

رقم السؤال	١١	١٢	١٣	١٤
الإجابة	أ	ب	د	أ



(١٥) عدد مولات HCl المضافة $= \frac{12.04 \times 10^{22}}{6.02 \times 10^{23}} = 0.2\ mol$

عدد مولات H_2O الناتجة $= \frac{1.5}{((2 \times 1) + 16)} = 0.08\ mol$

$2HCl \xrightarrow{\text{ينتج}} H_2O$

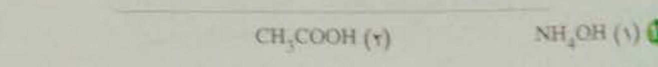
2 mol ⟶ 1 mol

? mol ⟶ 0.08 mol

عدد مولات HCl اللازمة لإنتاج 0.08 mol من الماء $= 2 \times 0.08 = 0.16\ mol$

∵ عدد مولات HCl المستهلكة لإنتاج 1.5 g من الماء أقل من الكمية المضافة لأكسيد الماغنسيوم.

∴ HCl لم يُستهلك تمامًا وبالتالي فإن العامل المحدد للتفاعل هو أكسيد الماغنسيوم.



(١٦) (١) NH_4OH (٢) CH_3COOH

إجابة امتحان 8 محافظة كفر الشيخ — إدارة بيلا

رقم السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
الإجابة	أ	جـ	د	أ	أ	أ	جـ	ب	جـ	ب

رقم السؤال	١١	١٢	١٣	١٤
الإجابة	جـ	ب	جـ	جـ

(١٥)

Z		Y		X
$\frac{1}{60} = 0.0166\ mol$		$\frac{1}{40} = 0.025\ mol$		$\frac{1}{20} = 0.05\ mol$
$\frac{0.0166}{0.0166} = 1$	:	$\frac{0.025}{0.0166} = 1.5$	:	$\frac{0.05}{0.0166} = 3$
2	:	3	:	6

الصيغة الأولية : $X_6Y_3Z_2$

(١٦) $M_1V_1 = M_2V_2$

$1 \times 500 = 0.1 \times V_2$

$\therefore V_2 = \frac{500}{0.1} = 5000\ mL$

∴ حجم الماء اللازم إضافته $= 5000 - 500 = 4500\ mL = 4.5\ L$

إجابة امتحان 9 محافظة الفيوم — إدارة شرق

رقم السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
الإجابة	ب	ب	د	جـ	ب	أ	د	ب	جـ	ب

رقم السؤال	١١	١٢	١٣	١٤
الإجابة	جـ	أ	د	أ

الناتج النظري = $\frac{\text{الناتج الفعلي} \times 100\%}{\text{النسبة المئوية للناتج الفعلي}} = \frac{100\% \times 19.6}{89.5\%} = 21.9\ g$

$C \longrightarrow CO_2$

$12\ g$ — $(12 + (2 \times 16)) = 44\ g$

$?\ g$ — $21.9\ g$

كتلة الكربون المتفاعل = $\frac{12 \times 21.9}{44} = 5.97\ g$

ارتباط أيونات H^+ بجزيئات الماء مكونة أيونات الهيدرونيوم $H_3O^+_{(aq)}$ (بروتونات متميهة)

$H_2O_{(l)} + H^+_{(aq)} \longrightarrow H_3O^+_{(aq)}$

إجابة امتحان 10 محافظة بني سويف — إدارة الواسطى

رقم السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
الإجابة	د	ب	أ	ب	ج	ب	د	أ	ج	أ

رقم السؤال	١١	١٢	١٣	١٤
الإجابة	ب	د	ج	ب

عدد مولات $NH_{3(g)}$ الناتجة عند استهلاك

كل $N_{2(g)}$:

$N_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$

$1\ mol$ — $2\ mol$

$2\ mol$ — $?\ mol$

عدد مولات NH_3 الناتجة = $\frac{2 \times 2}{1} = 4\ mol$

كل $H_{2(g)}$:

$3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$

$3\ mol$ — $2\ mol$

$8\ mol$ — $?\ mol$

عدد مولات NH_3 الناتجة = $\frac{2 \times 8}{3} = 5.3\ mol$

∵ العامل المحدد للتفاعل هو غاز N_2

∴ كتلة النشادر المتكونة = $4 \times 17 = 68\ g$

OH^-

إجابة امتحان 11 محافظة المنيا — إدارة مغاغة

رقم السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
الإجابة	ج	أ	ج	أ	أ	ج	د	ج	ب	ج

رقم السؤال	١١	١٢	١٣	١٤
الإجابة	أ	أ	د	ب

ارتباط أيونات H^+ بجزيئات الماء مكونة أيونات الهيدرونيوم $H_3O^+_{(aq)}$ (بروتونات متميهة)

$H_2O_{(l)} + H^+_{(aq)} \longrightarrow H_3O^+_{(aq)}$

لمساواة أنابيب الكربون النانوية مع خفة وزنها.

إجابة امتحان 12 محافظة أسيوط — إدارة أبنوب

رقم السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
الإجابة	ج	ب	ب	أ	ج	ب	ب	ج	ج	د

رقم السؤال	١١	١٢	١٣	١٤
الإجابة	أ	د	ب	ج

$KCl_{(s)} \xrightarrow{water} K^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$ — $1\ mol$ — $2\ mol\ ion$

$CaCl_{2(s)} \xrightarrow{water} Ca^{2+}_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)}$ — $1\ mol$ — $3\ mol\ ion$

$Al(NO_3)_{3(s)} \xrightarrow{water} Al^{3+}_{(aq)} + 3NO^-_{3(aq)}$ — $1\ mol$ — $4\ mol\ ion$

$Mg(NO_3)_{2(s)} \xrightarrow{water} Mg^{2+}_{(aq)} + 2NO^-_{3(aq)}$ — $1\ mol$ — $3\ mol\ ion$

درجة تجمد محلول نترات الألومنيوم هي الأقل / لأن عدد مولات الأيونات الذائبة في محلول نترات الألومنيوم هو الأكبر ودرجة تجمد المحلول تقل بزيادة عدد مولات الأيونات الذائبة فيه

$N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{2(g)}$

$N_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{2(g)}$

$1\ mol$ — $2\ mol$

$0.5\ mol$ — $?\ mol$

عدد مولات ثاني أكسيد النيتروجين الناتج = $\frac{2 \times 0.5}{1} = 1\ mol$

الكتلة المولية من $NO_2 = 14 + (16 \times 2) = 46\ g/mol$

كتلة غاز NO_2 الناتجة = عدد المولات × الكتلة المولية

$= 1 \times 46 = 46\ g$

إجابة امتحان 13 محافظة سوهاج — إدارة سوهاج

رقم السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
الإجابة	ب	د	ب	ج	ج	د	د	ج	ب	ج

رقم السؤال	١١	١٢	١٣	١٤
الإجابة	ج	ب	د	د

الكتلة المولية من $Ca_3(PO_4)_2 = (40 \times 3) + (31 \times 2) + (16 \times 4 \times 2)$

$= 310\ g/mol$

عدد مولات $Ca_3(PO_4)_2 = \frac{155}{310} = 0.5\ mol$

$Ca_3(PO_4)_2 \longrightarrow 3Ca^{2+} + 2PO_4^{3-}$

$1\ mol$ — $2\ mol\ ion$

$0.5\ mol$ — $?\ mol\ ion$

عدد مولات أيونات الفوسفات = $0.5 \times 2 = 1\ mol$

عدد أيونات الفوسفات = عدد مولات أيونات الفوسفات × عدد أفوجادرو

$= 1 \times 6.02 \times 10^{23} = 6.02 \times 10^{23}$ أيون

$2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$

كتلة H_2O الناتجة عند استهلاك

كل H_2:

$2H_2 \longrightarrow 2H_2O$

$2(2 \times 1) = 4\ g$ — $2((2 \times 1) + 16) = 36\ g$

$4\ g$ — $?\ g$

كتلة H_2O الناتجة = $\frac{36 \times 4}{4} = 36\ g$

كل O_2:

$O_2 \longrightarrow 2H_2O$

$(2 \times 16) = 32\ g$ — $2((2 \times 1) + 16) = 36\ g$

$40\ g$ — $?\ g$

كتلة H_2O الناتجة = $\frac{36 \times 40}{32} = 45\ g$

∵ الكتلة الأقل من H_2O ينتج عند استهلاك كل غاز الهيدروجين

∴ العامل المحدد للتفاعل هو الهيدروجين

إجابة امتحان 14 محافظة قنا — إدارة قنا

رقم السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
الإجابة	ج	أ	د	ب	د	ب	ج	د	ب	ج

رقم السؤال	١١	١٢	١٣	١٤
الإجابة	أ	ب	د	ب

$Ba^{2+}_{(aq)} + CO^{2-}_{3(aq)} \longrightarrow BaCO_{3(s)}$

عدد مولات $SO_{3(g)}$ الناتجة عند استهلاك

كل $SO_{2(g)}$:

$2SO_{2(g)} \longrightarrow 2SO_{3(g)}$

$2\ mol$ — $2\ mol$

$2.5\ mol$ — $?\ mol$

عدد مولات SO_3 الناتجة = $\frac{2 \times 2.5}{2} = 2.5\ mol$

كل $O_{2(g)}$:

$O_{2(g)} \longrightarrow 2SO_{3(g)}$

$1\ mol$ — $2\ mol$

$1.5\ mol$ — $?\ mol$

عدد مولات SO_3 الناتجة = $1.5 \times 2 = 3\ mol$

∴ العدد الأقل من مولات SO_2 ينتج منه عند استهلاك كل مولات SO_3

∴ العامل المحدد للتفاعل هو SO_2

إجابة امتحان 15 محافظة الأقصر

رقم السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
الإجابة	ب	جـ	ب	أ	أ	جـ	جـ	جـ	ب	ب

رقم السؤال	١١	١٢	١٣	١٤
الإجابة	ب	د	جـ	ب

⑮ الكتلة المولية من $Ca(OH)_2$ = 40 + (16 × 2) + (1 × 2) = 74 g/mol

عدد مولات $Ca(OH)_2 = \frac{37}{74} = 0.5$ mol

$$Ca(OH)_{2(s)} \xrightarrow{H_2O} Ca^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$$

1 mol ⟶ 3 mol ion

0.5 mol ⟶ ? mol ion

عدد مولات الأيونات الناتجة = 3 × 0.5 = 1.5 mol

عدد الأيونات = عدد مولات الأيونات × عدد أفوجادرو

$= 6.02 \times 10^{23} \times 1.5$

$= 9.03 \times 10^{23}$ ion

⑯ لارتباط أيونات H^+ بجزيئات الماء مكونة أيونات الهيدرونيوم $H_3O^+_{(aq)}$ (بروتونات مميهة)

$$H_2O_{(l)} + H^+_{(aq)} \longrightarrow H_3O^+_{(aq)}$$

إجابة امتحان 16 محافظة أسوان

رقم السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
الإجابة	د	ب	أ	جـ	ب	جـ	جـ	أ	جـ	أ

رقم السؤال	١١	١٢	١٣	١٤
الإجابة	جـ	د	جـ	د

⑮

$$C_3H_8 \xrightarrow{O_2} 3CO_2$$

1 mol ⟶ 3 mol

1 mol ⟶ ? mol

عدد مولات غاز CO_2 الناتجة = 3 mol

حجم الغاز = عدد المولات × 22.4

حجم غاز CO_2 = 3 × 22.4 = 67.2 L

⑯ NH_4Cl

إجابة النموذج الاسترشادي الخاص بوزارة التربية و التعليم لعام ٢٠١٩

رقم السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦
الإجابة	د	جـ	a	a	b	د

⑦ ∵ قيمة pH للمحلول أكبر من 7

∴ المحلول يكون قاعدي.

∴ الصيغة الكيميائية للمركب : CH_3COONa وينتج من تفاعل حمض ضعيف CH_3COOH مع قاعدة قوية NaOH.

⑧ $H_3BO_3 > H_2SO_3 > HCN$

⑨ • الحمض المرافق : H_3O^+ • القاعدة : H_2O

⑩ المركب (D) / لأن الأحماض العضوية أحماض ضعيفة غير تامة التأين في الماء.

⑪ الكتلة المولية من المركب $FeSO_4$ = 56 + 32 + (4 × 16) = 152 g/mol

$$2FeSO_4 \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_3$$

2 × 152 = 304 g ⟶ 1 mol

456 g ⟶ ? mol

∴ عدد مولات أكسيد الحديد (III) = $\frac{456}{304}$ = 1.5 mol

⑫ ∵ كل كمية الماغنسيوم تستهلك عند ثبات حجم غاز الهيدروجين (40 mL) بعد 100 s

∵ نصف كمية الماغنسيوم المستهلكة تنتج نصف حجم غاز H_2 المتصاعد (20 mL)

∴ الزمن اللازم لاستهلاك نصف كمية الماغنسيوم = 20 s

إجابة النموذج الاسترشادي الخاص بوزارة التربية و التعليم لعام ٢٠٢٠

رقم السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
الإجابة	d	d	d	b	ب	أ	ب	جـ	d	b

رقم السؤال	١١	١٢	١٣	١٤
الإجابة	جـ	a	د	a

إجابة نموذج امتحان ٢٠٢١ لوزارة التربية والتعليم

رقم السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
الإجابة	b	أ	جـ	جـ	b	c	b	c	d	b

رقم السؤال	١١	١٢	١٣	١٤
الإجابة	d	جـ	ب	د

امتحانات 2023

نموذج امتحان 1 بنظام Open Book

حدد مستواك

متفوق	متميز	فوق المتوسط	ضعيف
من ٢٠ درجة إلى ١٨ درجة	من ١٧ درجة إلى ١٤ درجة	من ١٣ درجة إلى ١٠ درجة	أقل من ١٠ درجة

مجاب عنه

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من ١ : ٩ .... ٩ درجة

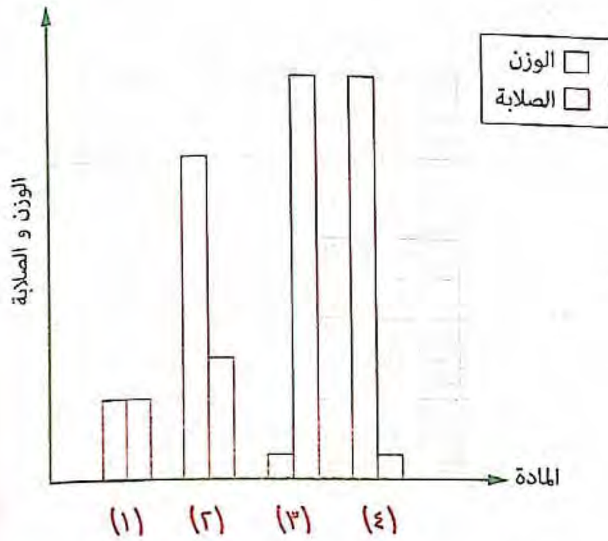
١ أى مما يأتى لا يمثل حمض أرهينيوس ؟

ⓐ $H_2C_2O_4$ ⓑ $H_2PO_4^-$

ⓒ H_2O ⓓ HNO_3

٢ أى المواد (١) : (٤) بالشكل المقابل

تعبر عن أنابيب النانوكربون ؟



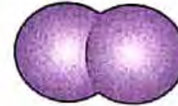
(أ) (١)

(ب) (٢)

(ج) (٣)

(د) (٤)

٣ أمامك 4 جزيئات لمواد مختلفة :


(١) جزيء نيتروجين

(٢) جزيء نشادر

(٣) جزيء هيدروجين

(٤) جزيء ماء

أى مما يأتى يُعد صحيحًا ؟

الاختيارات	جزيء قطبى	جزيء غير قطبى
(أ)	(٣)	(١)
(ب)	(٣)	(٢)
(ج)	(٢)	(٣)
(د)	(١)	(٤)

٤ كل مما يأتى من قواعد (برونشتد - لورى)، عدا ....

ⓐ OH^-

ⓑ NH_4^+

ⓒ NH_3

ⓓ H_2O

٥ أى مما يأتى يعبر عن الحمض و القاعدة الضعيفين ؟

الاختيارات	حمض ضعيف	قاعدة ضعيفة
أ	H_2SO_4	NaOH
ب	HNO_3	KOH
ج	HCl	$Ca(OH)_2$
د	H_2CO_3	NH_4OH

٦ يحترق أى مركب عضوى مكون من الكربون والهيدروچين فى جو من الأكسچين النقى مكونًا غاز ثانى أكسيد كربون وبخار ماء، ما الصيغة الجزيئية للمركب العضوى الذى يعطى عند احتراقه $1.5\ mol\ CO_{2(g)}$ ، $2\ mol\ H_2O_{(v)}$ ؟

ⓐ C_2H_2

ⓑ C_2H_4

ⓒ C_3H_4

ⓓ C_3H_8

٧ لديك حجمين متساويين من كل من محلول هيدروكسيد الصوديوم ومحلول الأمونيا ولهما نفس التركيز، أى مما يأتى يُعد صحيحًا بالنسبة للمحلولين ؟

(أ) التوصيل الكهربى لمحلول هيدروكسيد الصوديوم أقل مما لمحلول الأمونيا.

(ب) تركيز أيونات الهيدروچين فى محلول هيدروكسيد الصوديوم أكبر مما فى محلول الأمونيا.

(ج) قيمة pH لمحلول هيدروكسيد الصوديوم أكبر مما لمحلول الأمونيا.

(د) تركيز أيونات OH^- فى محلول هيدروكسيد الصوديوم يساوى تركيزه فى محلول الأمونيا.

٨ أى العينات الآتية كتلتها هى الأكبر ؟ [N = 14 , H = 1]

(أ) 1 mol من N_2H_4

(ب) 2 mol من N_2

(ج) 3 mol من NH_3

(د) 25 mol من H_2

٩ الجزىء الواحد من البروبانول C_3H_7OH كتلته .... [C = 12 , H = 1 , O = 16]

ⓐ 60 g

ⓑ 6.02×10^{23} g

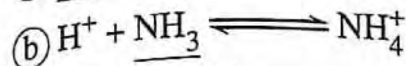
ⓒ 1×10^{-23} g

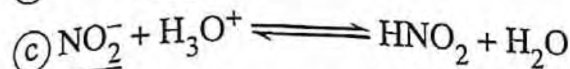
ⓓ 3.6×10^{25} g

(١٠) اختر إجابتان صحيحتان :

أى مما تحته خط فى المعادلات الآتية يمثل حمض لويس ؟

ⓐ $\underline{H_2O} + HPO_4^{2-} \rightleftharpoons H_2PO_4^- + OH^-$


ⓑ $H^+ + \underline{NH_3} \rightleftharpoons NH_4^+$


ⓒ $\underline{NO_2^-} + H_3O^+ \rightleftharpoons HNO_2 + H_2O$

ⓓ $NH_4^+ + \underline{HS^-} \rightleftharpoons H_2S + NH_3$

ⓔ $NH_3 + \underline{BF_3} \rightleftharpoons NH_3 + BF_3$

....
٢ درجة

(١١) الحلوى الشعبية الموضحة بالشكل المقابل

تعرف باسم غزل البنات،

هل هذه الحلوى تمثل :

(١) مخلوط متجانس أم مخلوط غير متجانس.

....

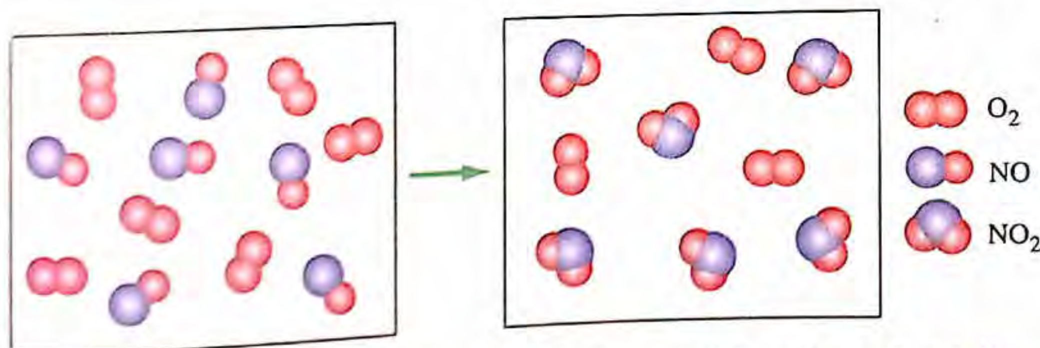
(٢) محلول أم معلق أم غروى.

....

....
١ درجة

(١٢) الشكل التالى يعبر عن تفاعل أكسيد النيتريك $NO_{(g)}$ مع الأكسچين $O_{2(g)}$

لتكوين ثانى أكسيد النيتروچين $NO_{2(g)}$:



اكتب المعادلة الرمزية الموزونة الدالة على التفاعل الحادث، مع بيان العامل المحدد للتفاعل.

....

....

....

....
١ درجة

١٣ لديك قطعة من معدن مجهول، كيف يمكنك تعيين كثافة هذا المعدن ؟
مع بيان اسم وأهمية الأدوات المستخدمة.

....

....

....

....

....

....

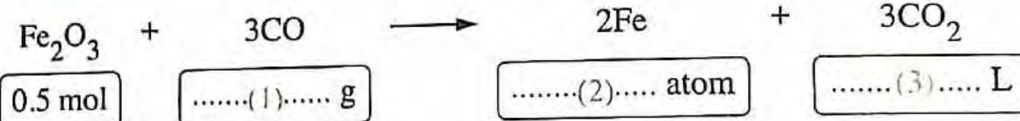
....

.... / ١ درجة

١٤ يتفاعل أكسيد الحديد (III) مع أول أكسيد الكربون، تبعًا للتفاعل التالى :

أكمل الكميات المطلوبة أسفل المتفاعلات والنواتج فى المعادلة التالية
عند تفاعل 0.5 mol من Fe_2O_3 :

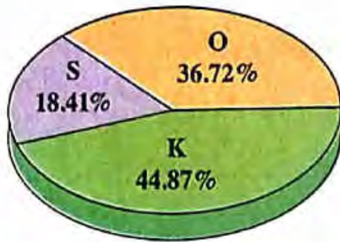
[Fe = 55.85 , O = 16 , C = 12]



.... / ١ درجة

١٥ الشكل المقابل يمثل النسب المئوية لمكونات أحد المركبات،
احسب الكتلة المولية من هذا المركب، علمًا بأن صيغته الجزيئية هى نفس صيغته الأولية.

[K = 39 , O = 16 , S = 32]



....

....

....

....

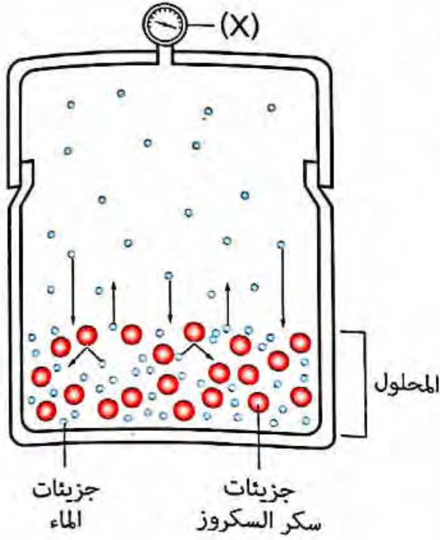
....

....

....

.... / ١ درجة

(١٦) الشـكل المقابل يوضـح المحلول المتكون مـن إضافة 68.4 g من سكر السكروز $C_{12}H_{22}O_{11}$ إلى 500 g ماء نقى :



(١) مـا التغير الحادث فـى قراءة الجهـاز (X) بعد إضافة وذوبان السكروز فى الماء ؟

....

(٢) احسب مقدار الارتفاع أو الانخفاض فى درجة التجمد بعد تمام ذوبان السكروز فى الماء.

[C = 12 , H = 1 , O = 16]

....

....

....

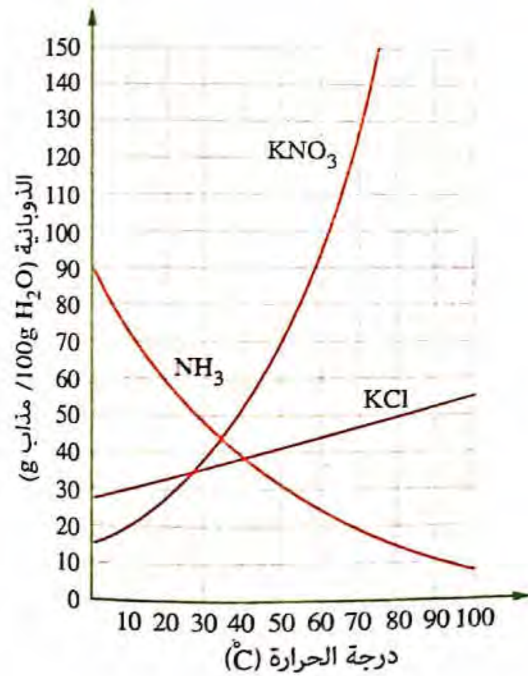
....

....

....

.... ٢ درجة

(١٧) الشكل البيانى المقابل يعبر عن منحنى الذوبانية لثلاث مواد مختلفة :



(١) احسب التركيز المولالى للمحلول المشبع من KNO_3 عند 70°C

[K = 39 , N = 14 , O = 16]

....

....

....

....

....

....

(٢) قارن بين تأثير خفض درجة الحرارة على ذوبانية المواد الصلبة والمواد الغازية فى الماء.

....

....

.... ٢ درجة

نموذج امتحان 2
بنظام Open Book

حدد مستواك

متفوق	متميز	فوق المتوسط	ضعيف
من ٢٠ إلى ١٨ درجة	من ١٧ إلى ١٤ درجة	من ١٣ إلى ١٠ درجة	أقل من ١٠ درجة

مجاب عنه

• اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من ١ : ٩ .

...... / ٩ درجة

١ ما علم الكيمياء الذى يهتم بدراسة عملية فصل خليط من حمض الأسيتيك وحمض اللاكتيك والتعرف على النسبة المئوية لكل منهما فى الخليط ؟

أ) الكيمياء العضوية.
ب) الكيمياء الحيوية.
جـ) الكيمياء التحليلية.
د) الكيمياء البيئية.

٢ يرمز لعدد أڤوجادرو بالرمز N_A ما عدد النيوترونات فى 2.3 g من الصوديوم $^{23}_{11}Na$ ؟

ⓐ $1.2\ N_A$
ⓑ $1.1\ N_A$
ⓒ $2.3\ N_A$
ⓓ $23\ N_A$

٣ أى مما يأتى لا يتواجد فى محلول مائى من HCl ؟

ⓐ H^+
ⓑ H_2O
ⓒ Cl^-
ⓓ HCl

٤ ما الصيغة الأولية لأكسيد الفلز M إذا كانت النسبة المئوية الكتلية للأكسجين فيه 40% ؟ [M = 24 , O = 16]

ⓐ M_2O
ⓑ MO
ⓒ M_2O_3
ⓓ M_2O_4

٥ يُعبر عن تفاعل أكسيد النحاس (II) مع حمض الكبريتيك بالمعادلة التالية :

$$CuO_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow CuSO_{4(aq)} + H_2O_{(l)}$$

ما المعادلة الأيونية المعبرة عن هذا التفاعل ؟

ⓐ $CuO_{(s)} + 2H^+_{(aq)} \longrightarrow Cu^{2+}_{(aq)} + H_2O_{(l)}$

ⓑ $Cu^{2+}_{(s)} + SO^{2-}_{4(aq)} \longrightarrow CuSO_{4(aq)}$

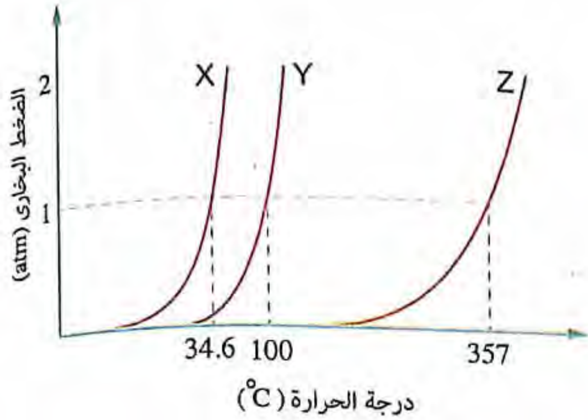
ⓒ $O^{2-}_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow H_2O_{(l)} + SO^{2-}_{4(aq)}$

ⓓ $CuO_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow Cu^{2+} + SO^{2-}_{4(aq)} + H_2O_{(l)}$

٦ أذيب 2 g من ملح KNO_3 كتلته المولية 101 g/mol فى كمية مناسبة من الماء لعمل محلول حجمه 0.5 L ما التركيز المولارى للمحلول الناتج ؟

ⓐ 0.02 M
ⓑ 0.04 M
ⓒ 0.1 M
ⓓ 0.2 M

٧ الشكل البيانى المقابل يوضح درجات الغليان الطبيعية لثلاث مواد مختلفة X ، Y ، Z تمثل - بدون ترتيب - الماء والإثير المعتاد (سائل متطاير) والزئبق (فلز سائل)، أى مما يأتى يعبر عن هذه المواد ؟



أ X : يمثل الماء ، Y : يمثل الزئبق.

ب Y : يمثل الماء ، Z : يمثل الإثير المعتاد.

جـ Y : يمثل الزئبق ، Z : يمثل الإثير المعتاد.

د X : يمثل الإثير المعتاد ، Z : يمثل الزئبق.

٨ لديك خليطين (X) ، (Y) :

- الخليط (X) : مكون من رمل و ماء.
- الخليط (Y) : مكون من ملح و ماء.

أى الطرق الموضحة بالجدول التالى تحدد أنسب الوسائل لفصل هذه المكونات ؟

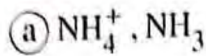
الاختيارات	الخليط (X)		الخليط (Y)	
	الحصول على الرمل	الحصول على الماء	الحصول على الملح	الحصول على الماء
أ	بالتبلر	بالتقطير	بالترشيح	بالترشيح
ب	بالتبلر	بالترشيح	بالترشيح	بالتقطير
جـ	بالترشيح	بالتقطير	بالتبلر	بالترشيح
د	بالترشيح	بالترشيح	بالتبلر	بالتقطير

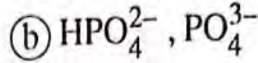
٩ النباتات الآتية يمكن استخدام الصبغ المستخلص منها فى عمل دليل كيميائى، عدا النبات ....

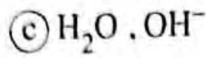
النبات	لون الصبغ الأصلى	لون الصبغ فى عصير الليمون	لون الصبغ فى محلول بيكربونات الصوديوم
أ	بنفسجى	أحمر وردى	أخضر
ب	أخضر	أصفر	أصفر
جـ	أحمر وردى	أحمر وردى	أصفر
د	أصفر	أحمر	أخضر

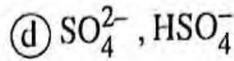
١٠ اختر إجابتان صحيحتان :

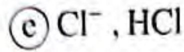
أي الأزواج الآتية لا يمثل حمض مرافق وقاعدته على الترتيب ؟


(a) NH_4^+ , NH_3


(b) HPO_4^{2-} , PO_4^{3-}


(c) H_2O , OH^-


(d) SO_4^{2-} , HSO_4^-


(e) Cl^- , HCl

.... / ١ درجة

١١ حدد إجراء واحد لضمان السلامة،

عند إجراء التجربة الموضحة بالشكل المقابل.

....

....

....

.... / ١ درجة

١٢ رتب الأحماض الآتية تصاعديًا حسب عدد أنواع أملاح كل منها :

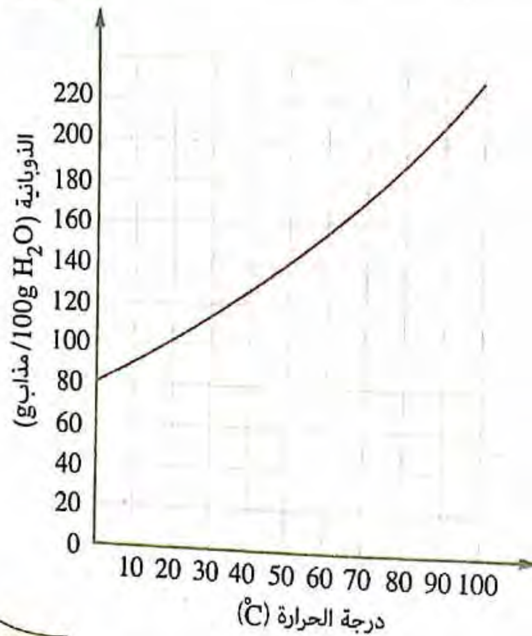
- حمض الفوسفوريك.
- حمض الأسيتيك.
- حمض الأكساليك.

....

.... / ١ درجة

١٣ الشكل البيانى المقابل يوضح منحنى الذوبانية لملح كلورات الصوديوم $NaClO_3$ ، احسب كتلة الملح اللازم إضافتها إلى محلول مشبع منه (at 0°C) ليظل فى حالة التشبع عند درجة حرارة (50°C).

«علمًا بأن حجم الماء المستخدم كمذيب 100 mL ، وكثافته 1 g/mL»



....

....

....

....

.... / ٢ درجة

١٤ الجدول التالى يوضح الأبعاد الثلاثة لأربع مواد مختلفة :

المادة	الطول	العرض	الارتفاع
W	17×10^{-8} m	83×10^{-4} m	96×10^{-3} m
X	111.2×10^{-11} m	201×10^{-10} m	3332.2×10^{-12} m
Y	21×10^{-10} m	0.18×10^{-5} m	17.9×10^{-9} m
Z	130×10^{-7} m	49×10^{-9} m	68×10^{-6} m

اذكر رمز المادة التى تعتبر :

(١) ثلاثية الأبعاد النانوية. (................)

(٢) من أنابيب الكربون النانوية. (................)

.... ١ درجة

١٥ احسب كتلة 7.1 L من غاز النشادر (at STP).

[N = 14 , H = 1]

....

....

....

....

....

....

....

.... ٢ درجة

١٦ يعتمد التركيز المولارى للمحاليل على درجة الحرارة على عكس التركيز المولالى. فسر هذه العبارة.

....

....

....

....

....

.... ١ درجة

١٧ لماذا تصنف دهانات الحوائط على أنها من الغرويات وليست من المحاليل ؟

....

.... ١ درجة

نموذج امتحان 3
بنظام Open Book

حدد مستواك: متفوق ⭐⭐⭐⭐ من ٢٠ إلى ١٨ درجة — متميز ⭐⭐⭐ من ١٧ إلى ١٤ درجة — فوق المتوسط ⭐⭐ من ١٣ إلى ١٠ درجة — ضعيف أقل من ١٠ درجة

مجاب عنه

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من ١ : ٩ .... / ٩ درجة

١ أى المحاليل الموضحة بالجدول المقابل تكون قيمة pH له هى الأكبر ؟

المحلول	(A)	(B)	(C)	(D)
تركيز أيونات H^+ فيه بوحدة (mol/L)	0.1	0.01	0.001	0.0001

ⓐ A ⓑ B
ⓒ C ⓓ D

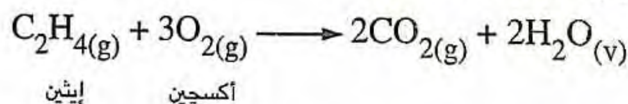
٢ أى مما يأتى يعبر عن المحلول المائى لملح KNO_3 ؟

ⓐ متعادل. ⓑ قلوى قوى.
ⓒ قلوى ضعيف. ⓓ حامضى ضعيف.

٣ أى الظروف الآتية تجعل عملية ذوبان 50 g من السكر فى 100 g من الماء هى الأسرع ؟

الاختيارات	طبيعة السكر	درجة الحرارة
ⓐ	مسحوق	40°C
ⓑ	مسحوق	80°C
ⓒ	مكعبات	40°C
ⓓ	مكعبات	80°C

٤ يحترق 1 mol من غاز الإيثين، تبعًا للمعادلة التالية :



$$C_2H_{4(g)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 2H_2O_{(v)}$$

ما عدد مولات الغازات والأبخرة الموجودة فى نهاية تفاعل خليط مكون من 1 mol من غاز الإيثين، 4 mol من غاز الأكسجين ؟

ⓐ 2 mol ⓑ 3 mol
ⓒ 4 mol ⓓ 5 mol

٥ يعبر عن تفاعل أحد الفلزات مع الأحماض بالمعادلة الأيونية :

$$M_{(s)} + 2H^+_{(aq)} \longrightarrow M^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)}$$

أى الفلزات الآتية لا تنطبق عليه هذه المعادلة ؟

ⓐ الحديد. ⓑ الصوديوم.
ⓒ الماغنسيوم. ⓓ الرصاص.

٦ 1 mm تكافئ ....

ⓐ 1×10^6 nm
ⓑ 1×10^{-6} nm
ⓒ 1×10^{-7} nm
ⓓ 1×10^7 nm

٧ الجدول المقابل يوضح النسب المئوية الكتلية لعناصر أحد المركبات، ما الصيغة الأولية لهذا المركب ؟

[C = 12 , H = 1 , O = 16]

العنصر	النسبة المئوية
الكربون	26.7%
الهيدروچين	2.2%
الأكسچين	71.1%

ⓐ CHO_2
ⓑ $C_2H_2O_4$
ⓒ CHO
ⓓ $C_2H_2O_2$

٨ بعد تقليب عينة من كبريتات النحاس (II) فى الماء يتكون ....

(أ) محلول.
(ب) معلق.
(جـ) غروى.
(د) خليط غير متجانس.

٩ أى المواد الآتية تتفاعل مع الماء مكونة قواعد ثنائية الهيدروكسيد ؟

ⓐ SO_2 , CO_2 , NO_2
ⓑ Li , Na , K
ⓒ Mg , Ca , Ba
ⓓ O , S , Se

١٠ اختر إجابتان صحيحتان :

عينتان من غازى الأكسچين والأوزون لهما نفس الحجم فى نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة، فيما تتفق العينتان ؟

(أ) عدد الجزيئات.
(ب) عدد الأيونات.
(جـ) عدد الذرات.
(د) الكتلة المولية.
(هـ) عدد المولات.

....
٢ درجة

١١ احسب التركيز المولالى للمحلول الناتج من إذابة 115.2 g من سكر الجلوكوز فى 400 g من الإيثانول.

[C = 12 , O = 16 , H = 1]

....
....
....
....
....
....
....

....
٢ درجة

(١٢) احسب درجة تجمد محلول كلوريد الكالسيوم يحتوى على 1 mol من المذاب فى 1000 g من الماء.

....

....

....

...... / ١ درجة

(١٣) الجدول المقابل يوضح الصيغ الجزيئية لثلاثة مركبات مختلفة (A) ، (B) ، (C) ، وضح - بدون حسابات - أى هذه المركبات تكون الكتلة المولية لصيغته الأولية هى الأقل ؟

(A)	C_2H_4O
(B)	C_2H_6O
(C)	$C_3H_8O_2$

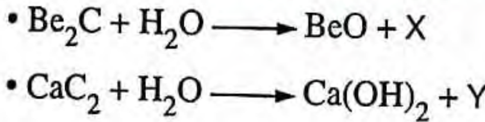
....

....

....

...... / ١ درجة

(١٤) استنتج الصيغة الجزيئية لكل من (X) ، (Y) فى المعادلتين الآتيتين بعد موازنتهما :



- $Be_2C + H_2O \longrightarrow BeO + X$
- $CaC_2 + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2 + Y$

....

....

....

....

...... / ١ درجة

(١٥) الشكل المقابل يعبر عن عملية تعيين تركيز محلول الأداة (٢) محدد الحجم بمعلومية حجم وتركيز محلول الأداة (١) :

(١) ما الفرق بين الأداة (١) و الأداة (٢) ؟

....

....

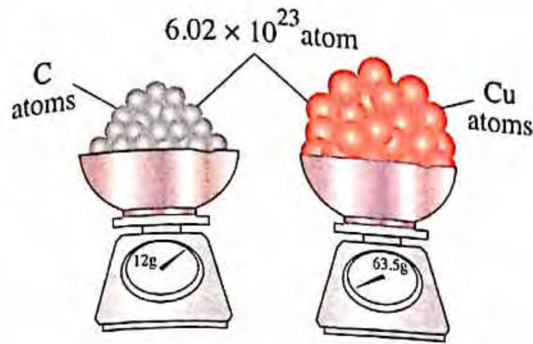
(٢) ما اسم العملية التى يعبر عنها الشكل ؟

....

....

...... / ٢ درجة

(١٦) ما الذى تستنتجه من الشكل المقابل ؟



....

....

....

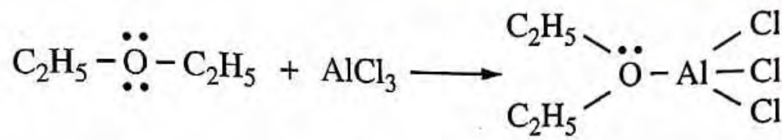
....

....

....

.... / ١ درجة

(١٧) حدد الحمض و القاعدة فى التفاعل الموضح بالمعادلة التالية :



$$C_2H_5-\ddot{O}-C_2H_5 + AlCl_3 \longrightarrow (C_2H_5)_2\ddot{O}-AlCl_3$$

....

....

....

....

.... / ١ درجة

نموذج امتحان 4
بنظام Open Book

حدد مستواك: متفوق من ٢٠ إلى ١٨ درجة - متميز من ١٧ إلى ١٤ درجة - فوق المتوسط من ١٣ إلى ١٠ درجة - ضعيف أقل من ١٠ درجة

مجاب عنه

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من ١ : ٩ .... ٩ درجة

١ أى المحاليل الآتية - متساوية التركيز - تكون درجة تجمده هى الأقل ؟

أ كبريتات البوتاسيوم. ب كلوريد الصوديوم.

جـ اليوريا. د الجلوكوز.

٢ أى المحاليل السكرية الآتية يحتمل أن تكون مشبعة بعد انتهاء ذوبان مكعبات السكر فى الماء ؟

أ $60\ cm^3$ H_2O - قطع سكر

ب $20\ cm^3$ H_2O - قطع سكر

جـ $75\ cm^3$ H_2O - قطعة سكر

د $100\ cm^3$ H_2O - قطع سكر

٣ تتفاعل المادة (A) مع المادة (B) لإنتاج المادتين (X) ، (Y)

تبعًا للمعادلة :

$$2A + 3B \longrightarrow X + 2Y$$

ما الكميات المتبقية من المتفاعلات والناتجة من النواتج عند خلط 2 mol من المادة (A) مع 1 mol من المادة (B) ؟

(Y)	(X)	(B)	(A)	الاختيارات
$\frac{2}{3}$ mol	$\frac{1}{3}$ mol	0	$\frac{4}{3}$ mol	ⓐ
$\frac{4}{3}$ mol	0	$\frac{2}{3}$ mol	$\frac{1}{3}$ mol	ⓑ
$\frac{1}{3}$ mol	0	$\frac{4}{3}$ mol	$\frac{1}{6}$ mol	ⓒ
$\frac{1}{6}$ mol	$\frac{4}{3}$ mol	0	$\frac{2}{3}$ mol	ⓓ

٤ شاهد أحد الطلاب الزجاجتين الموضحتين بالشكل المقابل فى معمل المدرسة، ما الاستنتاج الصحيح الذى كونه الطالب ؟

أ السائلين (X) ، (Y) من الأحماض.

ب السائلين (X) ، (Y) لا يمكن خلطهما معًا.

جـ السائل (Y) يلزم تسخينه قبل الاستخدام.

د السائل (X) يلزم عدم لمسه بدون قفازات.

٥ مركب كيميائى صيغته الأولية CH_2 وكتلته المولية 56 g/mol ،
ما الصيغة الجزيئية لهذا المركب ؟ [C = 12 , H = 1]

ⓐ CH_2 ⓑ C_2H_4 ⓒ C_3H_6 ⓓ C_4H_8

٦ يتفاعل مركب Pb_3O_4 مع حمض النيتريك لتكوين نترات الرصاص (II) وأكسيد الرصاص (IV) وناتج آخر،
أى المعادلات الآتية تعبر تعبيرًا صحيحًا عن التفاعل الحادث ؟

ⓐ $Pb_3O_4 + 4HNO_3 \longrightarrow 2Pb(NO_3)_2 + PbO_2 + 2H_2O$

ⓑ $Pb_3O_4 + 4HNO_3 \longrightarrow Pb(NO_3)_4 + 2PbO + 2H_2O$

ⓒ $Pb_3O_4 + 2HNO_3 \longrightarrow 2Pb(NO_3)_2 + PbO_2 + 2H_2O$

ⓓ $2Pb_3O_4 + 2HNO_3 \longrightarrow 2Pb(NO_3)_2 + 2PbO_2 + H_2$

٧ وضع مسحوق بنى فى أنبوبة اختبار وأضيف إليه ماء مقطر مع التقليب وبعد الترشيح تبقت مادة صلبة سوداء اللون على ورقة الترشيح، وعند تبخير ماء المحلول الناتج من عملية الترشيح تبقت بللورات برتقالية اللون، يستنتج من الملاحظات السابقة، أن ....

(أ) المادة الصلبة السوداء من العناصر. (ب) المسحوق البنى من المركبات.

(ج) المسحوق البنى من المخاليط. (د) البللورات البرتقالية من المخاليط.

٨ أضيفت قطرتين من دليلى أزرق بروموثيمول وفينولفثالين إلى عينتين من محلولين مختلفين، قيمة pH لكل منهما 2 ، أى مما يأتى يعبر عن اللون المتكون مع كل دليل ؟

الاختيارات	أزرق بروموثيمول	فينولفثالين
(أ)	أزرق	أحمر وردى
(ب)	أزرق	عديم اللون
(ج)	أصفر	أحمر وردى
(د)	أصفر	عديم اللون

٩ تكون قيمة pH أقل ما يمكن للمخلوط الناتج من خلط المحلولين ....

ⓐ H_2O , NH_4OH ⓑ HNO_2 , KOH

ⓒ HCl , Na_2CO_3 ⓓ HNO_3 , NaOH

١٠ اختر إجابتان صحيحتان :

كل مما يأتى يعتبر صحيحًا بالنسبة لملح نترات النيكل (II)، عدا إنه ....

(أ) مركب أيونى. (ب) يذوب فى الماء.

(ج) يتفاعل مع حمض النيتريك. (د) درجة غليان محلوله المائى أكبر من $100^{\circ}C$

(هـ) درجة تجمد محلوله المائى أكبر من $0^{\circ}C$

....
٢ درجة

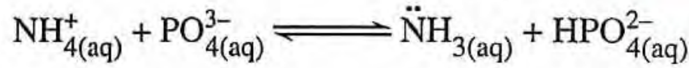
(١١) احسب الكتلة المولية من كرة البوكى. [C = 12]

1 درجة

(١٢) استنتج الصيغة الجزيئية لمركب من الهيدروكربونات النسبة المئوية الكتلية للكربون فيه 82.7% والهيدروچين 17.3% [C = 12 , H = 1]

1 درجة

(١٣) المعادلة الآتية تعبر عن مفهومى الحمض و القاعدة :



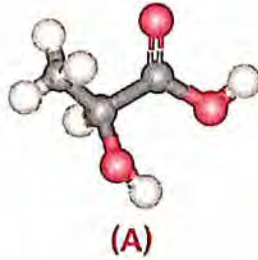
$$NH^{+}_{4(aq)} + PO^{3-}_{4(aq)} \rightleftharpoons \ddot{N}H_{3(aq)} + HPO^{2-}_{4(aq)}$$

فى ضوء دراستك للنظريات الثلاثة التى وضعت لتعريف الحمض والقاعدة،

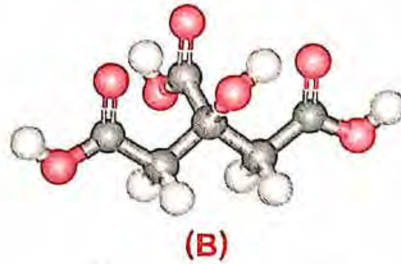
حدد اسم (أسماء) النظريات التى تفسر الحمض و القاعدة فى المعادلة السابقة.

1 درجة

(١٤) الشـكلان الآتيان يمثلان التركيب البنائى لحمضين (A) ، (B) أحدهما حمض اللاكتيك والآخر حمض السـيتريك «بدون ترتيب» :



(A)



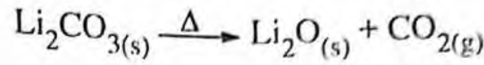
(B)

(١) أى الشكلين (A) ، (B) يمثل حمض اللاكتيك ؟ مع تحديد سبب اختيارك.

(٢) ما عدد قاعدية حمض اللاكتيك ؟ وما صيغته الجزيئية ؟

2 درجة

15 احسـب عـدد جزيئات أكسـيد الليثيـوم الناتجة عـن التحلل الحـرارى لـ 37 g مـن كربونـات الليثيوم، تبعًا للمعادلة : [Li = 7 , C = 12 , O = 16]



$$Li_2CO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} Li_2O_{(s)} + CO_{2(g)}$$

....

....

....

....

....

.... 2 درجة

16 احسب النسبة المئوية الكتلية للكربون فى مركب الميثان CH_4 [C = 12 , H = 1]

....

....

....

....

....

.... 1 درجة

17 عند إضافة قليل من أحد مساحيق الغسيل إلى حوض به خليط من حمض الهيدروكلوريك وشرائط الماغنسيوم، تتكون فقاعات مائية بداخلها غاز الهيدروچين الناتج من التفاعل الحادث.

هل هذه الفقاعات تمثل محلول أم غروى ؟ مع التفسير.

....

.... 1 درجة

نموذج امتحان 5
بنظام Open Book

حدد مستواك: متفوق (من ٢٠ درجة إلى ١٨ درجة) - متميز (من ١٧ درجة إلى ١٤ درجة) - فوق المتوسط (من ١٣ درجة إلى ١٠ درجة) - ضعيف (أقل من ١٠ درجة)

مجاب عنه

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من ١ : ٩ (...... / ٩ درجة)

١ كل مما يأتى يعتبر صحيحًا لأهمية عملية القياس، عدا ....

الاختيارات	الأهمية	مثـــــال
أ	المراقبة	تحديد جرعات الأنسولين المناسبة لمريض بالسكر.
ب	الحماية الصحية	مراقبة نسب سكر الجلوكوز فى دم مريض بالسكر.
ج	الاختبار	تركيب مكونات أحد الأسمدة الزراعية.
د	التدخل	إضافة مادة حامضية إلى تربة مرتفعة القاعدية.

٢ ما عدد جزيئات الأكسجين فى عينة حجمها 466.6 mL (at STP) ؟

ⓐ 1.25×10^{22} molecule
ⓑ 1.34×10^{22} molecule
ⓒ 3×10^{22} molecule
ⓓ 3×10^{26} molecule

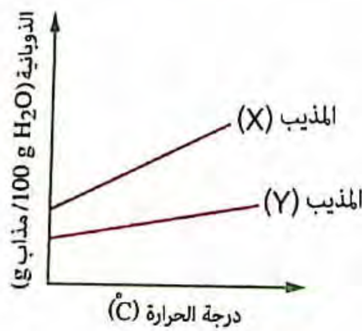
٣ يتأكسد 1 mol من الإيثانول C_2H_6O بواسطة محلول برمنجنات البوتاسيوم المحمض بحمض الكبريتيك مكونًا حمض الإيثانويك $C_2H_4O_2$، وكانت النسبة المئوية للناتج الفعلى 60%

ما كتلة حمض الإيثانويك التى يمكن جمعها فعليًا من أكسدة 2.3 g من الإيثانول ؟ [C = 12 , H = 1 , O = 16]

ⓐ 1.32 g
ⓑ 1.38 g
ⓒ 1.8 g
ⓓ 3 g

٤ الشكل البيانى المقابل يوضح تأثير التغير فى درجة الحرارة على ذوبان المذاب (S) فى مذيبين مختلفين (X) ، (Y)

ومنه يتضح أن ذوبانية المذاب (S) ....



أ فى المذيبين (X) ، (Y) متساوية.

ب فى المذيب (X) أكبر مما فى المذيب (Y) بشكل عام.

ج فى المذيب (Y) أكبر مما فى المذيب (X) بشكل عام.

د فى المذيب (X) لا تتأثر بارتفاع درجة الحرارة.

٥ عند إذابة 7.1 g من Na_2SO_4 (كتلته المولية 142 g/mol) فى الماء ينتج محلول حجمه 0.5 L وتركيزه ....

ⓐ 2.5×10^{-2} M
ⓑ 1×10^{-1} M
ⓒ 1×10 M
ⓓ 1×10^{2} M

٦ أى المحاليل المائية الآتية من المادة (X) غير المتطايرة تكون درجة غليانه هى الأكبر ؟ محلول يحتوى على ....

(أ) 1 mol من المادة (X) فى 2 kg من الماء.
(ب) 2 mol من المادة (X) فى 1 kg من الماء.
(جـ) 1.5 mol من المادة (X) فى 1.5 kg من الماء.
(د) 0.5 mol من المادة (X) فى 1 kg من الماء.

٧ الشكل المقابل لكريمة مخفوقة ينتشر فيه ....

(أ) سائل فى سائل.
(ب) غاز فى سائل.
(جـ) صلب فى سائل.
(د) سائل فى صلب.

٨ فى التفاعل المعبر عنه بالمعادلة التالية :

$$H_2PO_4^- + H_2O \rightleftharpoons H_3PO_4 + OH^-$$

حمضى برونشتد - لورى فى كلا اتجاهى التفاعل هما ....

(a) H_2O , OH^-
(b) $H_2PO_4^-$, OH^-
(c) H_2O , H_3PO_4
(d) $H_2PO_4^-$, H_3PO_4

٩ يعتبر النشادر NH_3 من القواعد الضعيفة التى تتأين فى الماء، تبعًا للمعادلة :

$$NH_{3(g)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons NH^+_{4(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

ما المادة (المواد) التى تتواجد فى المحلول المائى للنشادر ؟

(أ) OH^- فقط.
(ب) NH_3 فقط.
(جـ) NH_4^+ ، OH^- فقط.
(د) NH_3 ، H_2O ، NH_4^+ ، OH^-

١٠ اختر إجابتان صحيحتان :

ثلاثة مركبات (A) ، (B) ، (C) :

[C = 12 , H = 1 , O = 16]

(A) : CH_3CH_2COOH (B) : CH_3COOCH_3 (C) : $HCOOC_2H_5$

تتفق المركبات الثلاثة فى كل مما يلى، عدا ....

(أ) النسبة المئوية الكتلية للكربون والهيدروچين فيها.
(ب) الكتلة المولية.
(جـ) عدد ذرات العناصر.
(د) إنها أحماض عضوية.
(هـ) تتفاعل مع Na_2CO_3 مكونة فقاعات غازية.

.... ٢ درجة

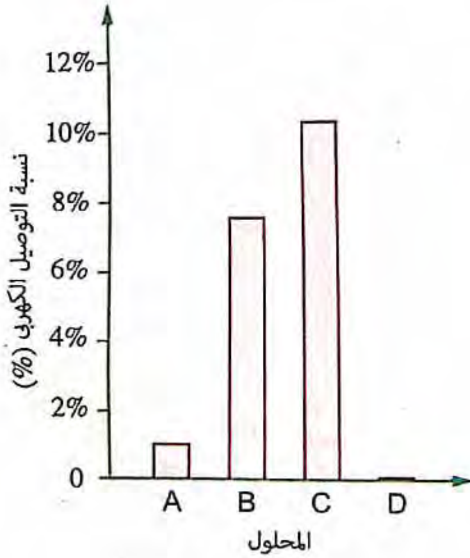
(١١) وضح كيفية حماية الحديد من الصدأ بأحد تقنيات النانوتكنولوچى.

....

.... / ١ درجة

(١٢) الشكل البيانى المقابل يوضح نسب التوصيل الكهربى لأربعة محاليل مختلفة متساوية التركيز، وهى (بدون ترتيب) :

- سكر الفركتوز.
- بروميد البوتاسيوم.
- حمض الفورميك.
- كربونات البوتاسيوم.



اختر لكل محلول من هذه المحاليل الحرف الأبجدى المعبر عنه بالشكل المقابل.

(A): ....

(B): ....

(C): ....

(D): ....

.... / ١ درجة

(١٣) عند إضافة مكعب من السكر فى محلول مائى من نفس السكر، لوحظ ترسبه فى قاع الإناء وعدم ذوبانه ظاهريًا، ما التفسير العلمى لهذه المشاهدة ؟

....

....

.... / ١ درجة

(١٤) احسب عدد مولات أيونات الكلوريد فى محلول مائى يحتوى على 811.75 g من ملح كلوريد الحديد (III).

[Fe = 55.85 , Cl = 35.5]

....

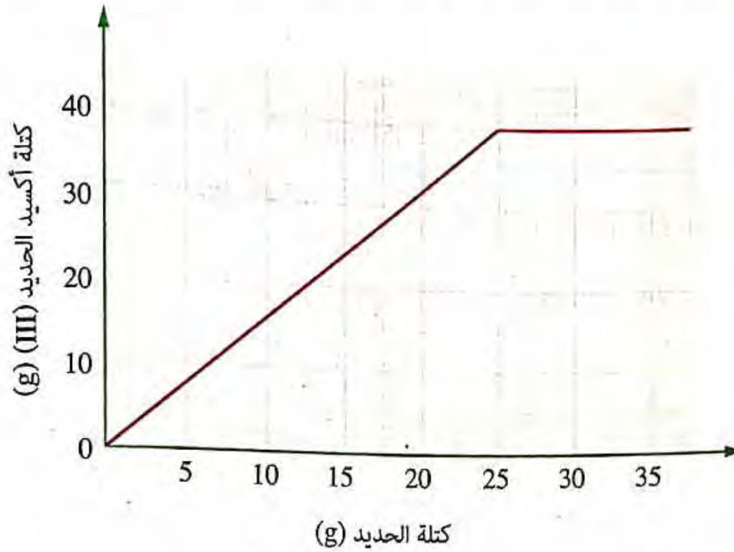
....

....

....

.... / ٢ درجة

(١٥) الشكل البيانى التالى يعبر عن كتل أكسيد الحديد (III) الناتجة من اتحاد الحديد مع غاز الأكسچين فى ظروف مناسبة للتفاعل :



(١) اكتب المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة المعبرة عن التفاعل الحادث.

....

(٢) ما المادة المتبقية بدون تفاعل بعد انتهاء التفاعل ؟ مع التفسير.

....

....

....
٢ درجة

(١٦) احسب عدد مولات ذرات العناصر الموجودة فى 44.8 L من غاز النشادر (at STP).

....

....
١ درجة

(١٧) اكتب المعادلة الرمزية الموزونة المعبرة عن تفاعل حمض مع قاعدة لتكوين ملح مكون من كاتيونات Ca^{2+} وأنيونات NO_3^-

....

....
١ درجة

نموذج امتحان 6
بنظام Open Book

حدد مستواك

متفوق: من ٢٠ إلى ١٨ درجة
متميز: من ١٧ إلى ١٤ درجة
فوق المتوسط: من ١٣ إلى ١٠ درجة
ضعيف: أقل من ١٠ درجة

مجاب عنه

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من ① : ⑨

.... / ٩ درجة

١ ماء نهر يحتوى كل مليون جزء منه على 3 أجزاء من مادة سامة،
ما كتلة المذاب الموجودة فى 1 kg من ماء هذا النهر ؟

(a) 3 g (b) 0.3 g (c) 0.03 g (d) 0.003 g

٢ ما النسبة المئوية الكتلية للهيدروچين فى حمض الكلوروز $HClO_2$ ؟ [H = 1 , Cl = 35.5 , O = 16]

(a) 1.92% (b) 25% (c) 23.4% (d) 1.46%

٣ ما عدد ذرات النيتروچين فى 240 g من نترات الأمونيوم ؟ [N = 14 , H = 1 , O = 16]

(a) 2×10^{23} atom (b) 6.02×10^{23} atom
(c) 1.81×10^{24} atom (d) 36.12×10^{23} atom

٤ ما العدد الكلى من مولات H^+ الموجودة فى 2.5 L من حمض الفوسفوريك تركيزه 0.7 M ؟

(a) 0.233 mol (b) 2.1 mol (c) 5.25 mol (d) 3 mol

٥ المحاليل المائية الآتية لها نفس درجة الغليان تقريبًا، عدا ....

(أ) محلول NaCl حجمه 10 mL وتركيزه 0.1 M
(ب) محلول NaCl حجمه 20 mL وتركيزه 0.05 M
(جـ) محلول $MgCl_2$ حجمه 20 mL وتركيزه 0.07 M
(د) محلول $MgCl_2$ حجمه 13.33 mL وتركيزه 0.07 M

٦ أى الغرويات الآتية يتكون من انتشار سائل فى صلب ؟

(أ) چل الشعر والجبن والزبد. (ب) اللبن وچل الشعر والدم.
(جـ) رذاذ الأيروسول وچل الشعر والمايونيز. (د) المايونيز وچل الشعر والجبن.

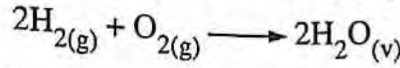
٧ كلًا من الأحماض الآتية يمكن أن تعطى عند ذوبانها فى الماء بروتونًا واحدًا أو أكثر، عدا ....

(أ) حمض الأكساليك. (ب) حمض الكبريتيك.
(جـ) حمض الكربونيك. (د) حمض الأسيتيك.

٨ محلول مائى حجمه 35.5 mL يحتوى على 22.5 g من السكروز (كتلته المولية 342 g/mol)،
ما التركيز المولارى لهذا المحلول ؟

(a) 0.0657 M (b) 1.85×10^{-3} M (c) 1.85 M (d) 0.104 M

٩ يتفاعل 10 g من غاز الهيدروچين مع وفرة من غاز الأكسچين تبعًا للمعادلة :



$$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(v)}$$

ما حجم غاز الأكسچين المتفاعل (at STP) وكتلة بخار الماء الناتج من هذا التفاعل ؟ [H = 1 , O = 16]

الاختيارات	حجم غاز O_2	كتلة H_2O
أ	2.5 L	5 g
ب	5 L	5 g
ج	56 L	90 g
د	80 L	120 g

١٠ اختر إجابتان صحيحتان :

ماذا يحدث عند وضع بللورة صغيرة من نفس المادة المذابة فى محلولها فوق المشبع الملون فى كأس زجاجية ؟

(أ) تذوب البللورة فى المحلول فقط.
(ب) يصبح المحلول مشبع فقط.
(ج) تزداد كتلة الكأس الزجاجية.
(د) يصبح المحلول عديم اللون.
(هـ) تزداد كتلة البللورة بمرور الوقت.

.... ٢ درجة

١١ يتواجد الكربون فى صورتى الجرافيت والماس،

اذكر ثلاث صور أخرى يمكن أن يتواجد عليها الكربون.

....
....
....

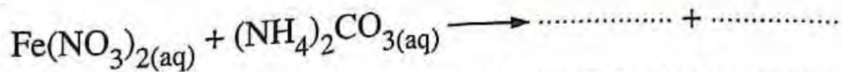
.... ١ درجة

١٢ احسب الكتلة المولية من مركب فوسفات الكالسيوم. [Ca = 40 , P = 31 , O = 16]

....
....
....

.... ١ درجة

١٣ أكمل المعادلة الآتية، ثم اكتب المعادلة الأيونية المعبرة عنها :



$$Fe(NO_3)_{2(aq)} + (NH_4)_2CO_{3(aq)} \longrightarrow .... + ...$$

....

.... ٢ درجة

(١٤) ما نوع المحلول المائى لملح نترات الصوديوم «حامضى أم قاعدى أم متعادل» ؟ مع التفسير.

....

....

...... ١ درجة

(١٥) فى التفاعل التالى :

$$NH_{3(g)} + H_2O_{(\ell)} \rightleftharpoons NH^{+}_{4(aq)} + OH^{-}_{(aq)}$$

ما الذى يمثله كل مما يأتى فى هذا التفاعل فى ضوء مفهوم لويس للأحماض والقواعد :

(١) غاز النشادر.

....

(٢) الماء.

....

...... ١ درجة

(١٦) أُضيف حمض الكبريتيك إلى هيدروكسيد الباريوم حتى تمام التفاعل بينهما،

اكتب المعادلة الرمزية الدالة على التفاعل الحادث.

مع بيان الحالة الفيزيائية لهيدروكسيد الباريوم فقط فى هذا التفاعل.

وفسر أيهما يكون أكبر عددًا الأيونات الموجودة فى بداية التفاعل أم الأيونات الموجودة عند نهاية التفاعل ؟

....

....

....

....

....

....

...... ٢ درجة

(١٧) احسب النسبة المئوية للناتج الفعلى من أحد النواتج،

إذا كانت كتلته الحسابية 0.2716 g وكتلته الفعلية 0.2292 g

....

....

....

....

...... ١ درجة

نمـوذج امتحـان 7
بنظـــام Open Book

حـدد مستـواك

متفوق	متميـز	فوق المتوسط	ضعيف
من ٢٠ إلى ١٨ درجة	من ١٧ إلى ١٤ درجة	من ١٣ إلى ١٠ درجة	أقل من ١٠ درجة

مجاب عنه

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من ١ : ٩ — ...... ٩ درجة

١ أى مما يأتى يُعبر عن القياس الكمى ؟

(أ) السحاحة أطول من الماصة.
(ب) حمض HCl أقوى من حمض HCN
(جـ) الماء سائل عديم اللون.
(د) درجة غليان الكحول الإيثيلى 78.37°C

٢ ما عدد مولات كبريتيد الهيدروجين فى عينة منه كتلتها 49.7 g ؟ [S = 32 , H = 1]

(a) 0.686 mol (b) 1.46 mol (c) 83.8 mol (d) 24.7 mol

٣ أى المركبات الآتية يعتبر حمض قوى ؟

(a) H_2CO_3 (b) KOH (c) $HClO_4$ (d) HClO

٤ عند ذوبان 16.4 g من HF فى الماء يتكون محلول حجمه 2×10^2 mL وتركيزه .... [H = 1 , F = 19]

(a) 0.82 M (b) 0.16 M (c) 0.08 M (d) 4.1 M

٥ ما نوع المركب الذى يذوب فى الماء ولا يذوب فى البنزين ؟

(أ) قطبى فقط.
(ب) غير قطبى فقط.
(جـ) قطبى أو غير قطبى.
(د) قطبى أو أيونى.

٦ قمع الفصل الموضح بالشكل المقابل، يستخدم فى فصل مكونات خليط ....

(أ) كلوريد الكوبلت (II) فى الماء.
(ب) محلول كلوريد الكوبلت (II) المائى فى الكيروسين.
(جـ) اللبن.
(د) كبريتات النحاس (II) فى الماء.

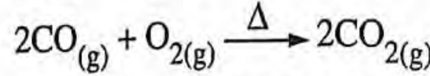
٧ أى مما يأتى يعبر عن أبعاد مادة ثنائية البُعد النانوى ؟

الاختيارات	الطول	العرض	الارتفاع
(أ)	1.2×10^{-11} m	200×10^{-10} m	320×10^{-12} m
(ب)	21×10^{-10} m	0.18×10^{-5} m	17.9×10^{-9} m
(جـ)	130×10^{-7} m	49×10^{-7} m	68×10^{-6} m
(د)	17×10^{-8} m	83×10^{-4} m	96×10^{-3} m

٨ إذا كانت صيغة أكسيد الأنتيمون Sb_2O_3 وصيغة فوسفات الصوديوم Na_3PO_4 ،
فإن صيغة فوسفات الأنتيمون ....

ⓐ $SbPO_4$
ⓑ Sb_2PO_4
ⓒ $Sb_2(PO_4)_3$
ⓓ Sb_3PO_4

٩ يحترق 20 mL من غاز أول أكسيد الكربون فى وفرة من غاز الأكسچين، تبعًا للمعادلة :



$$2CO_{(g)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2CO_{2(g)}$$

ما حجم غاز ثانى أكسيد الكربون الناتج (at STP) ؟

ⓐ 20 mL
ⓑ 40 mL
ⓒ 60 mL
ⓓ 80 mL

١٠ اختر إجابتان صحيحتان :

الجدول المقابل يوضح ذوبانية أربعة أملاح (at 20°C) ،
جميع المحاليل الآتية مشبعة (at 20°C) ،
عدا ....

الملح	الذوبانية $(g/100\ g\ H_2O)$
كلوريد النحاس (II)	73
كلوريد الصوديوم	36
كلوريد البوتاسيوم	34
كلوريد الأمونيوم	38

Ⓐ 36.5 g من كلوريد النحاس (II) فى 50 g ماء مقطر.
Ⓑ 36 g من كلوريد الصوديوم فى 100 g ماء مقطر.
Ⓒ 17 g من كلوريد البوتاسيوم فى 50 g ماء مقطر.
Ⓓ 18 g من كلوريد الأمونيوم فى 50 g ماء مقطر.
Ⓔ 37 g من كلوريد النحاس (II) فى 100 g ماء مقطر.

(أ، ب، جـ، د، هـ)

.... ٢ درجة

١١ تفاعل كيميائى يُعبر عنه بالمعادلة الرمزية الموزونة التالية :

$$aA + bB \longrightarrow cC + dD$$

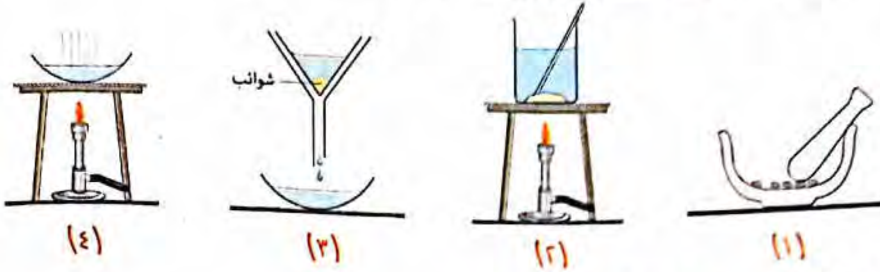
ما عدد القيم المحتملة للكمية $\frac{c}{d}$ ؟ مع التفسير.

....

....

.... ١ درجة

١٢ الأشكال الآتية تعبر عن خطوات تحضير البللورات النقية لأحد الأملاح :



اذكر اسم ملح يمكن تحضيره بهذه الطريقة، مع التفسير.

....

....

....

.... ١ درجة

١٣ فى التفاعل الكيميائى الموضح بالمعادلة التالية :

$$CH_3COOH_{(aq)} + NH_{3(g)} \rightleftharpoons CH_3COO^-_{(aq)} + NH^+_{4(aq)}$$

انسب لكل مركب أو أيون فى المعادلة السابقة ما يناسبه من المصطلحات التالية :

قاعدة مرافقة	حمض	حمض مرافق	قاعدة

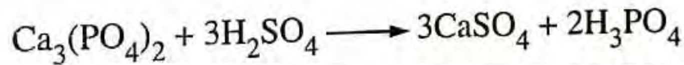
....

....

.... ١ درجة

١٤ فى التفاعل :

$$Ca_3(PO_4)_2 + 3H_2SO_4 \longrightarrow 3CaSO_4 + 2H_3PO_4$$



أضيف 129 g من $Ca_3(PO_4)_2$ إلى 4.4 g من H_2SO_4

وضح بالحسابات الكيميائية العامل المحدد لهذا التفاعل.

[$Ca_3(PO_4)_2$ = 310 g/mol , H_2SO_4 = 98 g/mol]

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

.... ٢ درجة

(١٥) لديك 1 mL من كل من حمض الهيدروكلوريك و دليل الفينولفثالين عديمي اللون،
كيف يمكنك التمييز بينهما بتجربة عملية واحدة ؟

* التجربة :
....
....

* المشاهدة :
....
....

.... ٢ درجة

(١٦) استنتج الصيغة الكيميائية لمركب كلوريد الرينيوم، إذا علمت أن النسبة المئوية الكتلية للرينيوم Re فيه 63.6%

[Re = 186.2 , Cl = 35.5]

....
....
....
....
....
....
....
....

.... ١ درجة

(١٧) ما قيمة 9.49 s بوحدة النانوثانية ؟
....
....

.... ١ درجة

نمـوذج امتحـان 8
بنظـــام Open Book

حـدد مستواك

متفوق	متميز	فوق المتوسط	ضعيف
من ٢٠ إلى ١٨ درجة	من ١٧ إلى ١٤ درجة	من ١٣ إلى ١٠ درجة	أقل من ١٠ درجة

مجاب عنه

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من (١) : (٩) .... / ٩ درجة

(١) القاعدة المرافقة لمجموعة البيكربونات هى ....

ⓐ HCO_3^-
ⓑ CO_2
ⓒ CO_3^{2-}
ⓓ H_2CO_3

(٢) عدد أفوجادرو هو ....

(أ) عدد الذرات فى جرام واحد من العنصر.
(ب) عدد الجزيئات فى جرام واحد من المركب.
(جـ) الحجم الذى يشغله مول من الغاز فى الظروف القياسية.
(د) عدد الجزيئات فى الكتلة الجزيئية الجرامية من المادة.

(٣) إذا كانت النسبة المئوية الحجمية للنيتروجين فى الهواء الجوى 78%
فما عدد مولات النيتروجين فى 1 L من الهواء (at STP) ؟

ⓐ 0.043 mol
ⓑ 0.035 mol
ⓒ 0.78 mol
ⓓ 0.87 mol

(٤) يتفاعل غاز النشادر مع غاز الأكسجين تبعًا للمعادلة التالية غير الموزونة :

$$NH_{3(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow NO_{(g)} + H_2O_{(v)}$$

ما عدد مولات الأكسجين اللازمة للتفاعل تمامًا مع 6.8 g من غاز النشادر ؟ [N = 14 , H = 1]

ⓐ 0.5 mol
ⓑ 1 mol
ⓒ 2.5 mol
ⓓ 5 mol

(٥) أى الأحماض الآتية تكون قيمة pH له هى الأكبر ؟

ⓐ 0.1 M HCl
ⓑ 0.2 m HCl
ⓒ 0.1 M CH_3COOH
ⓓ 0.15 m HNO_3

(٦) عند مقارنة درجة تجمد محلول نترات الصوديوم تركيزه 1 m بمحلول نترات كالسيوم تركيزه 1 m تكون درجة تجمد ....

(أ) المحلولين متساوية لتساوى تركيزهما.
(ب) محلول نترات الكالسيوم هى الأقل لاحتوائه على العدد الأكبر من الأيونات.
(جـ) محلول نترات الصوديوم هى الأقل لاحتوائه على العدد الأكبر من الأيونات.
(د) محلول نترات الكالسيوم هى الأقل لأن كتلته المولية هى الأكبر.

٧ أى مما يأتى يعبر عن المراهم المستخدمة فى العلاج من الأمراض البكتيرية ؟

الاختيارات	حل	معلق
أ	✓	✓
ب	✓	✗
ج	✗	✓
د	✗	✗

٨ أى المحاليل الآتية يكون توصيله للكهرباء أكبر ما يمكن ؟

ⓐ HCl (0.1 M)
ⓑ $LiOH$ (1 M)
ⓒ H_3PO_4 (2 M)
ⓓ C_2H_5OH (2 M)

٩ إذا كانت الصيغة الكيميائية لمركب بيروفوسفات الكالسيوم $Ca_2P_2O_7$ ،
فإن الصيغة الكيميائية لمركب بيروفوسفات الحديد (III) هى ....

ⓐ $Fe_2(P_2O_7)_3$
ⓑ FeP_2O_4
ⓒ $Fe(P_2O_7)_3$
ⓓ $Fe_4(P_2O_7)_3$

١٠ اختر إجابتان صحيحتان :

10 nm تكافئ كل من ....

ⓐ 10^{-8} m
ⓑ 10^{-7} µm
ⓒ 10^{-9} mm
ⓓ 10^{-10} m
ⓔ 10^{-5} mm

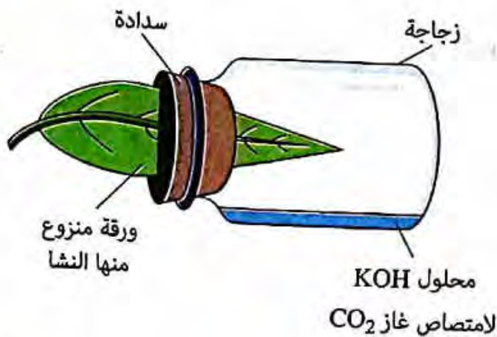
...... / ٢ درجة

١١ الشكل المقابل يعبر عن الجهاز المستخدم فى تجربة الكشف عن تأثير غاز CO_2 فى عملية البناء الضوئى،

اقترح اسم العلم المحتمل تكامله مع علم الكيمياء فيما يختص بهذه التجربة.

....

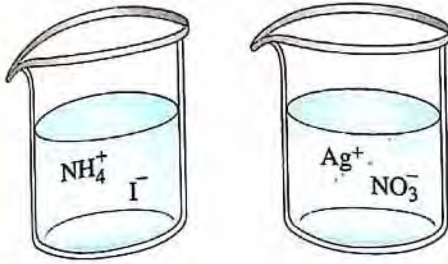
....



...... / ١ درجة

١٢ الشكلان المقابلان لكأسين تحتويان على محلولين مائيين مختلفين،

اكتب المعادلة الأيونية النهائية المعبرة عن التفاعل الحادث بينهما.



....

....

......

١ درجة

١٣ احسب كتلة البوتاسيوم فى عينة من ثانى كرومات البوتاسيوم $K_2Cr_2O_7$ كتلتها 27.8 g

[K = 39 , Cr = 52 , O = 16]

....

....

....

....

......

٢ درجة

١٤ احسب عدد مولات ذرات الكربون فى المول من مركب عضوى صيغته الأولية CH_2 وكتلته المولية 42 g/mol

[C = 12 , H = 1]

....

....

....

....

....

......

١ درجة

١٥ احسب التركيز المولارى لمحلول حجمه 250 mL يحتوى على 3.01×10^{23} جزىء من هيدروكسيد الصوديوم.

....

....

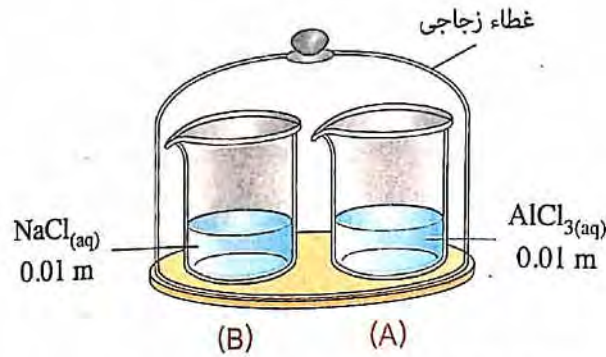
....

....

......

٢ درجة

١٦ الشكل التالى يعبر عن كأسين (A) ، (B) تحتويان على نفس الحجم من محلولين مختلفين لهما نفس التركيز المولالى :



أى الكأسين ينخفض مستوى سطح المحلول فيها عن مستواه فى الكأس الأخرى بمرور الزمن ؟ مع التفسير.

....

....

....

.... / ١ درجة

١٧ قربت ورقة عباد شمس مبللة بالماء بالقرب من فوهة أنبوبة اختبار تحتوى على خليط ساخن من محلولى كلوريد الأمونيوم وهيدروكسيد الصوديوم.

ما التغير الحادث فى لون ورقة عباد الشمس ؟ مع التفسير.

....

.... / ١ درجة

حدد مستواك

ضعيف	فوق المتوسط	متميز	متفوق
أقل من ١٠ درجة	من ١٣ درجة إلى ١٠ درجة	من ١٧ درجة إلى ١٤ درجة	من ٢٠ درجة إلى ١٨ درجة

مجاب عنه

نمـوذج امتحان 9
بنظـــام Open Book

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من (١) : (٩) .

.... ٩ درجة

(١) ما مولارية المحلول الذى حجمه 0.5 L ويحتوى على 0.2 mol من NaOH ؟

ⓐ 0.1 M ⓑ 0.2 M ⓒ 2.5 M ⓓ 0.4 M

(٢) أى مما يأتى يعبر عن صيغة أولية ؟

ⓐ N_2O_4 ⓑ C_3H_6 ⓒ NH_3 ⓓ P_4H_{10}

(٣) فى التفاعل المعبر عنه بالمعادلة : $2H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(v)}$

ما كتلة غاز الأكسجين [O = 16] التى تتفاعل تمامًا مع 4 g من غاز الهيدروجين [H = 1] ؟

ⓐ 8 g ⓑ 10 g ⓒ 16 g ⓓ 32 g

(٤) محلول كلوريد الصوديوم تركيزه 0.1 M وعند مقارنته بالماء النقى تكون ....

(أ) قيمة pH له أعلى.

(ب) درجة غليانه أقل.

(ج) ضغطه البخارى أعلى.

(د) درجة تجمده أقل.

(٥) ما كتلة 4 ذرات من النحاس [Cu = 63.5] ؟

ⓐ 254.2 g

ⓑ 2.37×10^{21} g

ⓒ 4.22×10^{22} g

ⓓ 4.22×10^{-22} g

(٦) خليــط مكون من أربع مواد مختلفة أضيف إلى البنزين وبعد التقليب الجيد ترسـبت مادة (X) فى قاع الإناء، تم فصلها بالترشـيح وعند إضافة المادة (X) إلى الماء مع التقليب ثم الترشـيح، ثم تسـخين المحلول الناتج من عملية الترشيح حتى تبخر كل الماء وتبقت مادة صلبة بيضاء (Y)،

ما قابلية ذوبان المادة (Y) فى كل من البنزين و الماء ؟

الاختيارات	الذوبان فى البنزين	الذوبان فى الماء
(أ)	لا تذوب	لا تذوب
(ب)	لا تذوب	تذوب
(ج)	تذوب	لا تذوب
(د)	تذوب	تذوب

٧ المعادلة الكيميائية الآتية غير موزونة :

$$wPCl_5 + xH_2O \longrightarrow yPOCl_3 + zHCl$$

ما المعاملات الصحيحة للمعادلة بعد موازنتها ؟

الاختيارات	w	x	y	z
(a)	1	2	2	4
(b)	2	2	2	2
(c)	2	2	2	1
(d)	1	1	1	2

٨ أى مما يأتى يعبر عن تفاعلين ينتج عنهما تصاعد غاز يعكر ماء الجير الرائق ؟

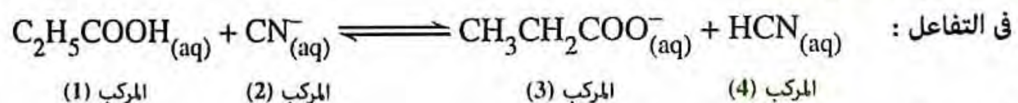
الاختيارات	التفاعل الأول	التفاعل الثانى
(أ)	بيكربونات صوديوم مع حمض هيدروكلوريك	كبريتات صوديوم مع حمض نيتريك
(ب)	بيكربونات بوتاسيوم مع حمض كبريتيك	كربونات كالسيوم مع حمض هيدروكلوريك
(ج)	كربونات كالسيوم مع هيدروكسيد صوديوم	كربونات كالسيوم مع حمض هيدروكلوريك
(د)	كربونات ماغنسيوم مع حمض نيتريك	كبريتيت كالسيوم مع حمض هيدروكلوريك

٩ يتفق هيدروكسيد الصوديوم مع هيدروكسيد الأمونيوم فى كل مما يلى، عدا ....

(أ) كلاهما من القواعد.
(ب) كلاهما يذوب فى الماء معطيًا أيون OH^-
(ج) كلاهما تام التأين فى الماء.
(د) كلاهما يتفاعل مع حمض الهيدروكلوريك.

١٠ اختر إجابتان صحيحتان :

فى التفاعل :



$$\underset{\text{(1) المركب}}{C_2H_5COOH_{(aq)}} + \underset{\text{(2) المركب}}{CN^-_{(aq)}} \rightleftharpoons \underset{\text{(3) المركب}}{CH_3CH_2COO^-_{(aq)}} + \underset{\text{(4) المركب}}{HCN_{(aq)}}$$

أى مما يأتى يعبر عن التفاعل السابق ؟

(أ) المركب (1) مانح لأيون H^+ ، بينما المركب (2) مستقبل لأيون H^+
(ب) المركب (2) مانح لأيون H^+ ، بينما المركب (1) مستقبل لأيون H^+
(ج) المركب (3) مانح لأيون H^+ ، بينما المركب (4) مستقبل لأيون H^+
(د) المركب (4) مانح لأيون H^+ ، بينما المركب (3) مستقبل لأيون H^+
(هـ) المركبان (1) ، (3) مستقبلين لأيون H^+

....
٢ درجة

؟

(١١) الجدول الآتى يوضح أبعاد أربعة مواد مختلفة (A) ، (B) ، (C) ، (D) :

المادة	الطول	العرض	الارتفاع
(A)	1.2×10^{-8} m	200×10^{-10} m	322×10^{-10} m
(B)	21×10^{-10} m	0.18×10^{-5} m	17.9×10^{-9} m
(C)	130×10^{-7} m	49×10^{-7} m	68×10^{-6} m
(D)	1.7×10^{-8} m	83×10^{-4} m	96×10^{-3} m

رتب هذه المواد تصاعديًا حسب صلابتها.

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

.... ٢ درجة

(١٢) طُلب من أحد الطلاب تحضير محلول تركيزه 2 m من سكر الجلوكوز.
ما الأدوات اللازم توافرها ؟ مع إيضاح أهمية استخدام كل منها.

....

....

....

....

....

....

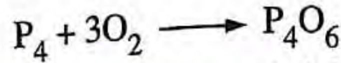
....

....

.... ١ درجة

١٣ يحترق 3 g من الفوسفور فى وفرة من غاز الأكسچين،

تبعًا للتفاعل المقابل :



$$P_4 + 3O_2 \longrightarrow P_4O_6$$

فإذا كانت كتلة P_4O_6 الناتجة 3.32 g، احسب النسبة المئوية للناتج الفعلى. [P = 31 , O = 16]

....

....

....

....

....

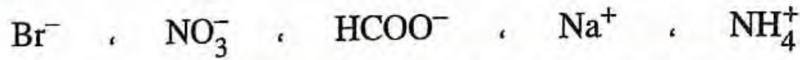
....

....

....

.... / ٢ درجة

١٤ من الأيونات المعروفة :



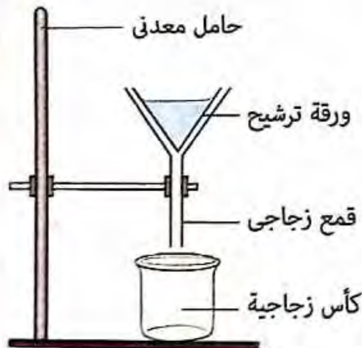
Br^- ، NO_3^- ، $HCOO^-$ ، Na^+ ، NH_4^+

ما صيغة (صيغ) الأملاح التى تكون قيمة pH لمحلولها (محاليلها) المائية أقل من 7 ؟

....

.... / ١ درجة

١٥ أجريت عملية ترشيح لخليط سائل باستخدام الجهاز الموضح بالشكل المقابل ووجد فى نهاية التجربة أن كتلة ورقة الترشيح الجافة بعد انتهاء التجربة ازدادت بالمقارنة بكتلتها قبل استخدامها، هل يمكن الاستدلال من هذه النتيجة على نوع هذا الخليط من حيث كونه (محلول أو معلق أو غروى) ؟ مع التفسير.



....

....

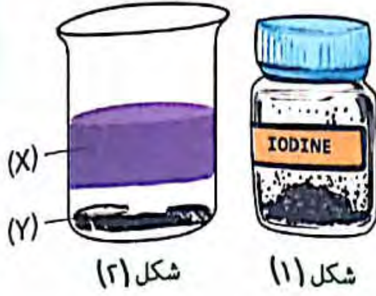
....

....

....

.... / ١ درجة

١٦ أضيف مقدار من اليود شكل (١) إلى خليط غير متجانس من الماء وسائل آخر عديم اللون يُعرف باسم الهكسان الحلقى وبعد التقليب تلون الجزء (X) من الخليط باللون البنفسجى، بينما بقى جزء من اليود غير المذاب فى الجزء (Y) من الخليط، حدد اسم السائل (X) ، مع التفسير.



شكل (١) شكل (٢)

....

....

....

....

....

.... / ١ درجة

١٧ يُعرف حمض الأسكوربيك باسم ڤيتامين (C) ، ويتواجد حمض السيتريك فى التوت والفراولة، حدد مصدرين آخرين من المصادر النباتية غنيين بحمض السيتريك وڤيتامين (C).

....

....

.... / ١ درجة

نموذج امتحان 10
بنظام Open Book

حدد مستواك: متفوق (من ٢٠ إلى ١٨ درجة) - متميز (من ١٧ إلى ١٤ درجة) - فوق المتوسط (من ١٣ إلى ١٠ درجة) - ضعيف (أقل من ١٠ درجة)

مجاب عنه

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من (١) : (٩) .... / ٩ درجة

(١) ما عدد ذرات الكربون التى ترتبط بها كل ذرة كربون فى كرة البوكى ؟

ⓐ 1 ⓑ 2

ⓒ 3 ⓓ 4

(٢) إناء (A) حجمه 0.65 L يحتوى على 3.35 mol من غاز H_2 ، وإناء (B) حجمه 1.165 L يحتوى على x mol من غاز O_2 ويتعرض الغازين لنفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة،

ما قيمة عدد المولات x ؟

ⓐ 0.226 mol ⓑ 1.87 mol

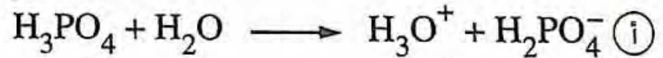
ⓒ 6 mol ⓓ 10.15 mol

(٣) أى المحاليل المائية الآتية - متساوية التركيز المولالى - يكون الانخفاض فى درجة تجمده هو الأكبر ؟

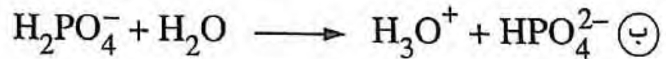
ⓐ CH_3OH ⓑ NaF

ⓒ $MnSO_4$ ⓓ $(NH_4)_2SO_4$

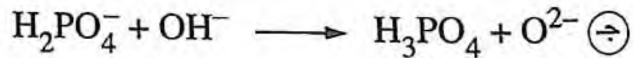
(٤) يقوم $H_2PO_4^-$ بدور الحمض فى المعادلة ....



Ⓐ $H_3PO_4 + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + H_2PO_4^-$



Ⓑ $H_2PO_4^- + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + HPO_4^{2-}$



Ⓒ $H_2PO_4^- + OH^- \longrightarrow H_3PO_4 + O^{2-}$

Ⓓ $HPO_4^{2-} + OH^- \longrightarrow H_2PO_4^- + O^{2-}$

(٥) كل مما يأتى من أنواع الغرويات، عدا ....

Ⓐ الهواء فى بياض البيض المخفوق. Ⓑ الهواء فى حلوى هلام السكر.

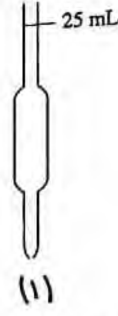
Ⓒ مسحوق الذرة المطحونة فى الماء. Ⓓ الأكسجين فى الهواء الجوى.

(٦) المحلول المولالى يحتوى على 1 mol من المذاب فى .... [علمًا بأن كثافة الماء النقى : 1 kg/L]

Ⓐ 1000 L من المذيب. Ⓑ 1000 g من المحلول.

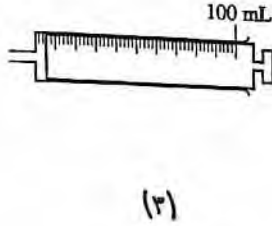
Ⓒ 1 L من الماء. Ⓓ 22.4 L من المحلول.

٧ أمامك أربع أدوات قياس مختلفة :

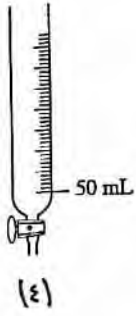


(١)

(٢)



(٣)



(٤)

أى مما يأتى يعبر عن الاستخدام المناسب لإحداها ؟

الاختيارات	أداة القياس	تستخدم فى
أ	(١)	نقل 20 mL من قلوى لإجراء عملية معايرة.
ب	(٢)	جمع 75 mL من الغاز الناتج من عملية انحلال حرارى.
جـ	(٣)	إضافة 1 mL من حمض إلى كربونات كالسيوم.
د	(٤)	إضافة 15.6 mL من حمض لإجراء عملية معايرة.

٨ عند إذابة ملح NH_4ClO_4 فى الماء يتكون محلول ....

أ حامضى. ب متعادل.

جـ قاعدى. د متردد.

٩ حمض النيتريك حمض قوى لأنه ....

أ يذوب فى الماء ويكون تركيز H^+ فى المحلول مساوى لتركيز OH^-

ب لا يتأين فى الماء عند ذوبانه فيه.

جـ يتأين تمامًا فى الماء إلى أيونات H^+ ، NO_3^-

د تتم معادلته بقاعدة قوية فقط.

١٠ اختر إجابتان صحيحتان :

كل مما يلى من المحاليل، عدا ....

أ برادة الحديد مع مسحوق الكبريت.

ب غاز كلوريد الهيدروچين فى الماء.

جـ اليود فى البنزين.

د الزئبق فى الفضة.

هـ مسحوق لبن البودرة فى الماء.

.... ٢ درجة

(١١) احسب كتلة الأكسجين فى 0.52 g من بيكربونات الصوديوم. $[Na = 23 , H = 1 , C = 12 , O = 16]$

....

....

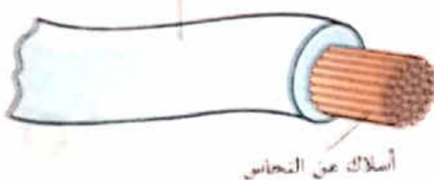
....

....

....

....

(١٢) الشكل المقابل يمثل مقطع من كابل نحاس مرن يسهل انحنائه مع انحناءات المواسير البلاستيكية داخل الحوائط والأسقف. هل يكون من المفيد استبدال النحاس المستخدم فى صناعة أسلاك الكابل بأى مما يأتى ؟ مع تفسير إجابتك.



(١) أسلاك النحاس النانوية.

....

....

....

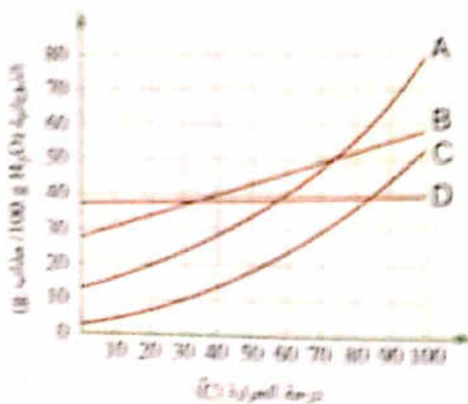
(٢) أنابيب الكربون النانوية أحادية الجدار.

....

....

....

(١٣) الشكل البيانى المقابل يوضح منحنى الذوبانية لأربع مواد مختلفة (A) ، (B) ، (C) ، (D) أى هذه المواد تكون ذوبانيته :



(١) أعلى ما يمكن عند $10^{\circ}C$

....

(٢) أقل ما يمكن عند $90^{\circ}C$

....

(١٤) قارن بين غاز كلوريد الهيدروچين و سكر الجلوكوز بإكمال بيانات الجدول التالى :

	أوجه المقارنة	غاز كلوريد الهيدروچين	سكر الجلوكوز
(١)	الذوبان فى الماء	....	....
(٢)	التأين فى الماء	....	....

.... / ٢ درجة

(١٥) أعد كتابة المعادلة اللفظية الآتية فى صورة معادلة رمزية موزونة :

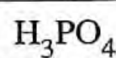
نترات ماغنسيوم + فوسفات بوتاسيوم ⟵ فوسفات ماغنسيوم + نترات بوتاسيوم

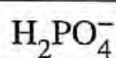
....

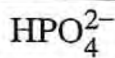
....

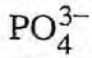
.... / ١ درجة

(١٦) اختر مع التفسير مادة واحدة أو أكثر من المواد الآتية يمكن أن تتواجد فى أنبوبة اختبار تحتوى على حمض الفوسفوريك.


H_3PO_4


$H_2PO_4^-$


HPO_4^{2-}


PO_4^{3-}

....

....

....

.... / ١ درجة

(١٧) الشكل البيانى المقابل يوضح قيمتى pH لمخلفات أحد المصانع قبل وبعد إضافة المادة (X) إليها.

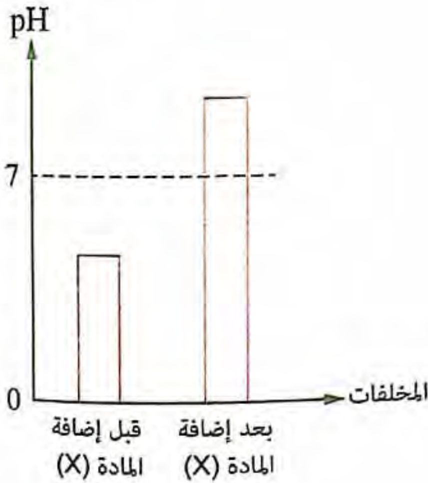
ما نوع المادة (X) ؟ مع التفسير.

.... / ....

....

....

....



.... / ١ درجة

حدد مستواك

ضعيف	فوق المتوسط	متميز	متفوق
أقل من ١٠ درجة	من ١٣ إلى ١٠ درجة	من ١٧ إلى ١٤ درجة	من ٢٠ إلى ١٨ درجة

مجاب عنه

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من (١) : (٩) .... ٩ درجة

(١) تعتبر سبيكة النيكل كروم من أمثلة ....

(أ) المحاليل. (ب) المعلقات.
(ج) الغرويات. (د) المخاليط غير المتجانسة.

(٢) عند إذابة 25 g من KNO_3 فى 200 g من الماء مع التقليب يتكون محلول مائى من نترات البوتاسيوم، ما طريقة حساب النسبة المئوية الكتلية لهذا المحلول ؟

(a) $\frac{25}{175} \times 100\%$ (b) $\frac{25}{225} \times 100\%$ (c) $\frac{25}{200} \times 100\%$ (d) $\frac{220}{225} \times 100\%$

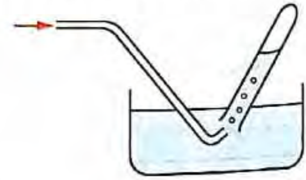
(٣) كل مما يأتى أمثلة صحيحة للمخاليط المقابلة لها، عدا ....

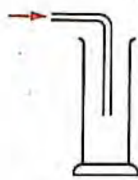
الاختيارات	الخليط	مثـــــال
(أ)	صلب فى سائل	القهوة
(ب)	سائل فى سائل	محلول مضاد التجمد
(ج)	غاز فى سائل	مشروب السفن أب
(د)	صلب فى صلب	النحاس

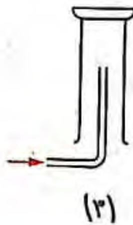
(٤) مركب صيغته الجزيئية X_4O_6 ، يحتوى كل 10 g منه على 5.72 g من العنصر (X) ، ما الكتلة الذرية للعنصر (X) ؟ [O = 16]

(a) 32 amu (b) 37 amu (c) 42 amu (d) 98 amu

(٥) يتفاعل حمض الهيدروكلوريك المخفف مع كربونات البوتاسيوم مكونًا غاز (X) قليل الذوبان فى الماء وكثافته أكبر من كثافة الهواء :


(١)


(٢)


(٣)

ما اسم هذا الغاز وما الطريقة (الطرق) المناسبة لجمع هذا الغاز ؟

(أ) غاز CO_2 / (١) ، (٢) معًا. (ب) غاز H_2 / (١) ، (٣) معًا.
(ج) غاز CO_2 / (٢) فقط. (د) غاز H_2 / (٣) فقط.

٦ تحضر أملاح الكبريتات بتفاعل حمض الكبريتيك المخفف مع :

• الفلزات النشطة. • أكاسيد الفلزات. • كربونات الفلزات.

ما المواد التى يمكن استخدامها فى تحضير ملح كبريتات النحاس (II) من حمض الكبريتيك المخفف ؟

(أ) فلز أو أكسيد فلز فقط.

(ب) فلز أو كربونات فلز فقط.

(جـ) أكسيد فلز أو كربونات فلز فقط.

(د) فلز أو أكسيد فلز أو كربونات فلز.

٧ الجدول المقابل يوضح لون وقابلية ذوبان أربع مواد صلبة فى الماء، وعند إضافة مادتين منهما إلى الماء مع التقليب ثم ترشيح الخليط، تبقت مادة زرقاء اللون على ورقة الترشيح وتجمع فى الدورق محلول عديم اللون، ما المادتان المستخدمتان ؟

المادة الصلبة	اللون	قابلية الذوبان فى الماء
(1)	أبيض	تذوب
(2)	أبيض	لا تذوب
(3)	أزرق	لا تذوب
(4)	أزرق	تذوب

(a) (1) ، (3) (b) (2) ، (3)

(c) (1) ، (4) (d) (2) ، (4)

٨ أى المعادلات الآتية تعبر عن مسلك حمض أرهينيوس قوى ؟

(a) $CaO_{(s)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow Ca(OH)_{2(s)}$

(b) $RbOH_{(aq)} \longrightarrow Rb^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$

(c) $Co(OH)_{2(s)} \xrightarrow{\text{Water}} Co^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$

(d) $HClO_{4(aq)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow ClO^-_{4(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$

٩ أى مما يأتى يعبر عن الأدوات اللازم استخدامها لقياس زمن ذوبان 2 g من الماغنسيوم فى 50 mL من حمض الهيدروكلوريك المخفف ؟

الاختيارات	ساعة إيقاف	مخبار مدرج	ترمومتر	ميزان
(أ)	✓	✓	✗	✗
(ب)	✓	✗	✗	✓
(جـ)	✓	✓	✗	✓
(د)	✗	✓	✓	✓

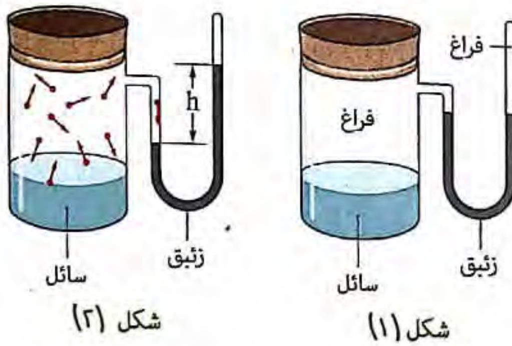
١٠ اختر إجابتان صحيحتان :
أى العبارات الآتية تعبر تعبيراً صحيحًا عن محلول عديم اللون قيمة pH له تساوى 5 ؟
أ) تركيز أيونات H^+ فيه أكبر من تركيز أيونات OH^-
ب) تركيز أيونات H^+ فيه أقل من تركيز أيونات OH^-
جـ) يتلون باللون الأصفر مع الميثيل البرتقالى.
د) يظل عديم اللون مع الفينولفثالين.
هـ) تركيز أيونات H^+ فيه أكبر من تركيز أيونات OH^- ويتلون باللون الأزرق مع دليل عباد الشمس.

.... ٢ درجة

١١ تصنيع الأدويـة فى صورة مواد نانوية يقلل كل من معدل اسـتهلاكها والأعراض الجانبية المصاحبة لاستخدامها. فسر هذه العبارة فى حدود ما درست.
....
....
....
....

.... ١ درجة

١٢ إنـاء مفـرغ مـن الهـواء بـه مقدار من سـائل ومتصـل بأنبوبـة مغلقـة علـى هيئـة حرف U تحتـوى على كمية مـن الزئبق فى درجة حرارة الغرفة وتحت الضغط الجوى المعتاد (شكل(١)) وبعد فترة زمنية تساوى معدل تبخر السائل مع معدل تكاثفه فتغير ارتفاع مسـتوى الزئبق فى الأنبوبة التى على شـكل U (كما بالشكل(٢)).
ما الذى يعبر عنه المقدار **h** بالشكل (٢) ؟
....
....



شكل (١) شكل (٢)

.... ١ درجة

١٣ ما الحمض المرافق لأيون HPO_4^{2-} ؟
....

.... ١ درجة

١٤ استنتج الصيغة الأولية لأحد أكاسيد الفوسفور، علمًا بأن النسبة المئوية الكتلية للفوسفور فيه 43.7%

[P = 31 , O = 16]

....

....

....

....

....

....

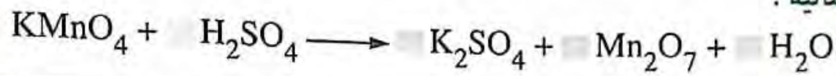
....

....

....

.... ٢ درجة

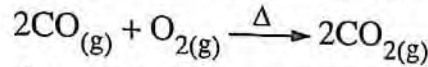
١٥ زن المعادلة التالية :



$$KMnO_4 + \square H_2SO_4 \longrightarrow \square K_2SO_4 + \square Mn_2O_7 + \square H_2O$$

.... ١ درجة

١٦ يحترق غاز أول أكسيد الكربون فى وفرة من غاز الأكسچين مكونًا غاز ثانى أكسيد الكربون، تبعًا للمعادلة :



$$2CO_{(g)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2CO_{2(g)}$$

احسب حجم غاز ثانى أكسيد الكربون (at STP) الناتج من احتراق 3.01×10^{23} molecule من أول أكسيد الكربون.

....

....

....

....

....

....

....

.... ٢ درجة

١٧ لديك محلولين لهما نفس التركيز، المحلول (A) من هيدروكسيد البوتاسيوم والمحلول (B) عبارة عن غاز NH_3 مذاب فى الماء، لماذا يختلف التوصيل الكهربى لكل من المحلولين ؟

....

....

....

....

.... ١ درجة

نمـوذج امتحـان 12
بنظـام Open Book

حـدد مستواك

متفوق	متميز	فوق المتوسط	ضعيف
من ٢٠ إلى ١٨ درجة	من ١٧ إلى ١٤ درجة	من ١٢ إلى ١٠ درجة	أقل من ١٠ درجة

مجاب عنه

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من ١ : ٩ .... ٩ درجة

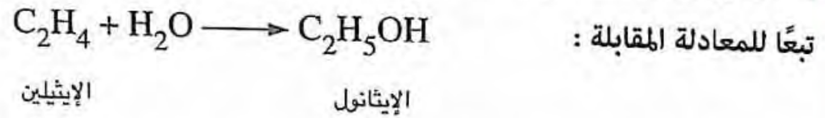
(١) يُصنف $H_2O_{(s)}$ على أنه ....

(أ) مركب أيونى. (ب) مركب تساهمى.

(ج) خليط متجانس. (د) خليط غير متجانس.

(٢) يحضر الإيثانول (كتلته المولية 46 g/mol) من الإيثيلين (كتلته المولية 28 g/mol)

تبعًا للمعادلة المقابلة :



$$C_2H_4 + H_2O \longrightarrow C_2H_5OH$$

الإيثيلين الإيثانول

فإذا علمت أن 28 g من الإيثين تنتج 43.7 g من الإيثانول، ما النسبة المئوية للناتج الفعلى ؟

(a) 64%
(b) 84%
(c) 95%
(d) 156%

(٣) أى المركبات الآتية تمثل حمض أرهينيوس ؟

(a) HBr
(b) NaOH
(c) NaBr
(d) NH_3

(٤) يحترق البيوتان C_4H_{10} ، تبعًا للمعادلة التالية :

$$2C_4H_{10(g)} + 13O_{2(g)} \longrightarrow 8CO_{2(g)} + 10H_2O_{(v)}$$

أى مما يأتى يمثل النسبة الصحيحة بين غازى الأكسجين والبيوتان كمتفاعلات ؟

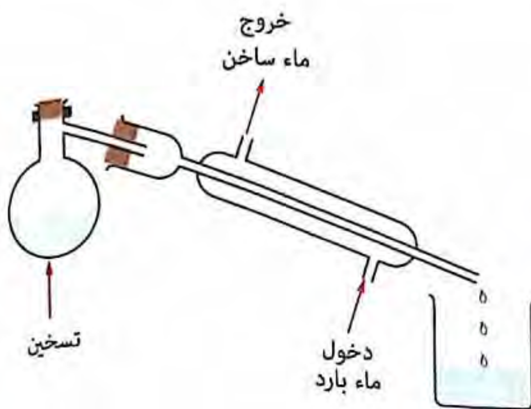
(a) $\frac{13\ g\ O_2}{2\ g\ C_4H_{10}}$
(b) $\frac{13\ mol\ O_2}{2\ mol\ C_4H_{10}}$
(c) $\frac{26\ g\ O_2}{14\ g\ C_4H_{10}}$
(d) $\frac{26\ mol\ O_2}{14\ mol\ C_4H_{10}}$

(٥) ما المركب الذى يذوب فى الماء مكونًا محلول له قدرة نسبية على التوصيل الكهربى ؟

(a) C_2H_5OH
(b) $C_6H_{12}O_6$
(c) $C_{12}H_{22}O_{11}$
(d) CH_3COOH

٦ الجهاز الموضح بالشكل المقابل يستخدم فى عملية التقطير البسيط لمحلول ملح الطعام.

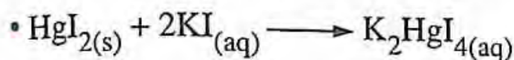
أين يتجمع كل من الملح و الماء فى نهاية التجربة ؟



الاختيارات	الملح	الماء
أ	الدورق العيارى	الكأس الزجاجية
ب	الدورق المخروطى	الكأس الزجاجية
جـ	الكأس الزجاجية	الدورق المستدير
د	الدورق المستدير	الكأس الزجاجية

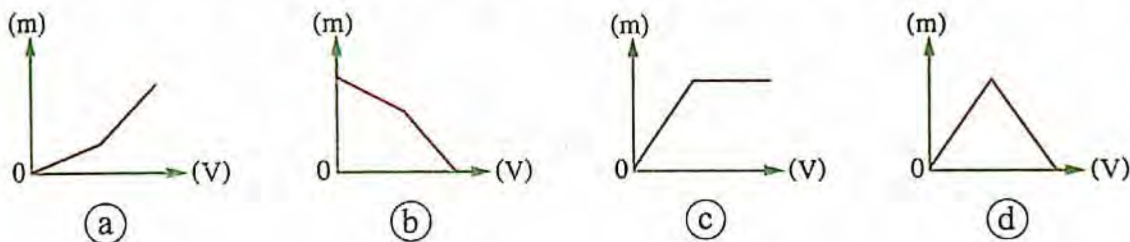
٧ عند إضافة وفرة من محلول يوديد البوتاسيوم KI تدريجيًا إلى محلول كلوريد الزئبق (II) $HgCl_2$ يحدث التفاعلين المتتاليين التاليين :

• $HgCl_{2(aq)} + 2KI_{(aq)} \longrightarrow HgI_{2(s)} + 2KCl_{(aq)}$



• $HgI_{2(s)} + 2KI_{(aq)} \longrightarrow K_2HgI_{4(aq)}$

ما الشكل البيانى الذى يعبر عن العلاقة بين كتلة الراسب المتكون (m) وحجم محلول KI المضاف (V) ؟



٨ يتفق المول من نيتريت البوتاسيوم مع المول من نترات البوتاسيوم فى كل مما يأتى، عدا ....

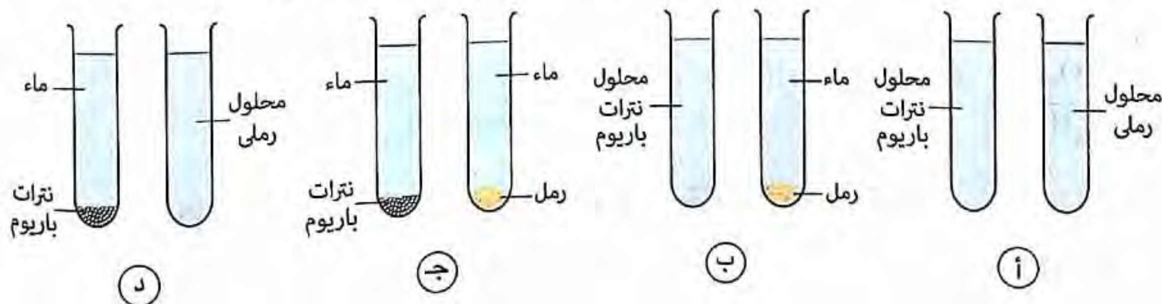
أ عدد مولات ذرات O

ب عدد مولات ذرات K

جـ عدد مولات ذرات N

د عدد مولات الأيونات فى المحلول المائى.

٩ ما المتوقع حدوثه عند تقليب كلًا من نترات الباريوم والرمل - كلٍ على حدى - فى الماء ؟



١٠ اختر إجابتان صحيحتان :

أى مما يأتى يعبر عن حمض الكبريتيك ؟

(أ) المول من حمض الكبريتيك يتأين فى الماء إلى 2 mol من الأيونات.

(ب) المول من حمض الكبريتيك يتفاعل مع 2 mol من هيدروكسيد الصوديوم.

(جـ) حمض الكبريتيك يُكوِّن أملاح حامضية فقط.

(د) حمض الكبريتيك يُكوِّن نوعين من الأملاح.

(هـ) حمض الكبريتيك يتفاعل مع الفلزات ثنائية التكافؤ فقط.

.... ٢ درجة

١١ احسب الكتلة الجرامية لعينة من الكربون [C = 12] تحتوى على ربع عدد أفوجادرو من الذرات.

....

....

....

....

.... ١ درجة

١٢ الشكل البيانى المقابل يعبر عن

منحنى الذوبانية لملح نترات البوتاسيوم KNO_3 وضح بالحسابات الكيميائية التركيز المولالى للمحلول المشبع من KNO_3 (at 40°C).

[K = 39 , N = 14 , O = 16]

....

....

....

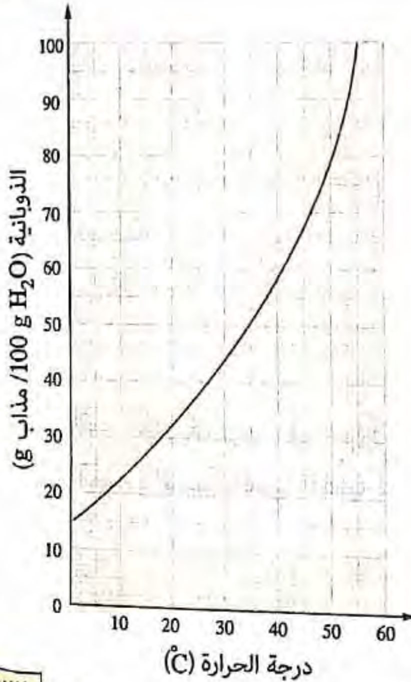
....

....

....

....

....



.... ٢ درجة

١٣ وضح مع التفسير نوع الخليط المكون من دقائق قطرها 1.9×10^{-8} m

....

....

....

.... ١ درجة

(١٤) فى ضوء اهتمام العلماء بخفض استهلاك الوقود فى الطائرات، تجرى محاولات لاستبدال الموصلات النحاسية الموجودة فيها بموصلات من البلاستيك تعرف باسم البولى أنيلين، ما المادة التى تضاف إلى البولى أنيلين لتجعله موصلاً للكهرباء بدرجة تفوق توصيل النحاس ؟

....

.... ١ درجة

(١٥) لديك محلولين من سكر الجلوكوز، تركيز المحلول الأول 2 M وتركيز المحلول الثانى 1 M أى المحلولين تكون درجة غليانه هى الأعلى ؟ مع التفسير.

....

....

....

.... ١ درجة

(١٦) مركب كيميائى صيغته الأولية CHO_2 ويحتوى كل 0.5 mol منه على 1 g من الهيدروجين، استنتج الصيغة الجزيئية لهذا المركب.

....

....

....

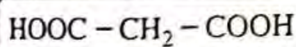
....

....

....

.... ١ درجة

(١٧) يستخدم حمض المالونيك فى تصنيع ڤيتامين B_1 ، B_2 :



$HOOC-CH_2-COOH$

حمض المالونيك

(١) احسب النسبة المئوية الكتلية للأكسچين فى حمض المالونيك.

[C = 12 , H = 1 , O = 16]

....

....

....

....

(٢) اذكر وجه تشابه و وجه اختلاف بين حمض المالونيك و حمض السيتريك.

....

....

....

.... ٢ درجة

نموذج امتحان 13 بنظام Open Book

حدد مستواك

متفوق	متميز	فوق المتوسط	ضعيف
من ٢٠ إلى ١٨ درجة	من ١٧ إلى ١٤ درجة	من ١٣ إلى ١٠ درجة	أقل من ١٠ درجة

مجاب عنه

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من ١ : ٩

.... ٩ درجة

١ كل مما يأتى يمثل كمية قياسية تتبع بوحدة قياس، عدا ....

(أ) قيمة pH لمحلول. (ب) التركيز المولالى لمحلول.

(ج) الحجم النانوى لدقائق صلبة. (د) الكتلة المولية لغاز.

٢ الصيغ الكيميائية للمركبات الموضحة بالجدول الآتى جميعها صحيحة، عدا ....

الاختيارات	المركب	الصيغة الكيميائية
(أ)	أكسيد ألومنيوم	Al_2O_3
(ب)	نيتريت كالسيوم	$Ca(NO_2)_2$
(ج)	بروميد حديد (II)	Fe_2Br
(د)	كبريتيت بوتاسيوم	K_2SO_3

٣ • عنصر (X) : كتلته الذرية الجرامية 16 g/mol وتوزيعه الإلكترونى (6 , 2).

• عنصر (Y) : كتلته الذرية الجرامية 19 g/mol وتوزيعه الإلكترونى (7 , 2).

ما الكتلة الجزيئية الجرامية للمركب الناتج من اتحاد ذرات العنصرين (X) ، (Y) ؟

(a) 54 g/mol (b) 60 g/mol

(c) 70 g/mol (d) 103 g/mol

٤ أى مما يأتى يمثل زوج من حمض مرافق و قاعدته ؟

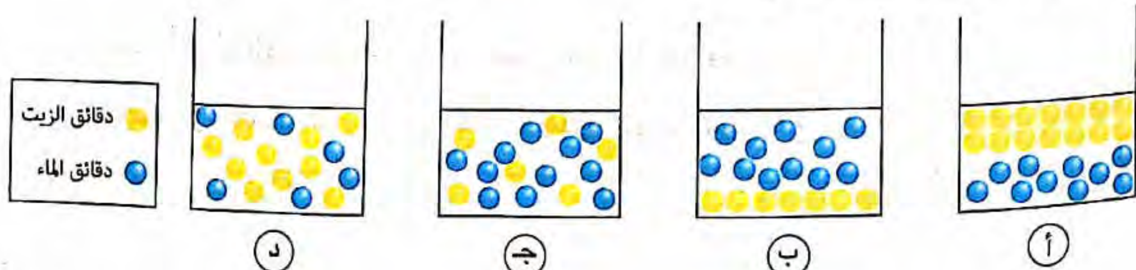
(a) H_3PO_4 , PO_4^{3-} (b) $H_2PO_4^- , PO_4^{3-}$

(c) H_3PO_4 , HPO_4^{2-} (d) $H_2PO_4^- , HPO_4^{2-}$

٥ أى الصيغ الجزيئية الآتية تكون النسبة المئوية الكتلية للهيدروچين فيها أقل ما يمكن ؟ [C = 12 , H = 1 , O = 16]

(a) CH_2O_2 (b) C_3H_6O (c) C_2H_6O (d) CH_2O

٦ أى مما يأتى يعبر عن خليط زيت و ماء ؟

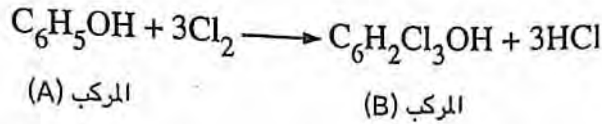


٧ العوامل الآتية تؤثر فى ذوبانية المواد، عدا ....

ⓐ درجة الحرارة. ⓑ سرعة التقليب.

ⓒ نوع المذيب. ⓓ نوع المذاب.

٨ من المعادلة التالية :



$$C_6H_5OH + 3Cl_2 \longrightarrow C_6H_2Cl_3OH + 3HCl$$

المركب (A) المركب (B)

عند تفاعل 50 g من المركب (A) مع وفرة من غاز الكلور يتكون 97.6 g من المركب (B)

ما النسبة المئوية للناتج الفعلى ؟ [C = 12 , H = 1 , O = 16 , Cl = 35.5]

ⓐ 92.9% ⓑ 51.2%

ⓒ 49.4% ⓓ 47.6%

٩ ما المعادلة الأيونية النهائية المعبرة عن تكوين ملح كربونات الباريوم الناتج من تفاعل محلول كلوريد الباريوم مع محلول كربونات الصوديوم ؟

ⓐ $Ba^{2+}_{(aq)} + CO^{2-}_{3(aq)} \longrightarrow BaCO_{3(aq)}$

ⓑ $Na_2CO_{3(aq)} + BaCl_{2(aq)} \longrightarrow 2Na^{+}_{(aq)} + 2Cl^{-}_{(aq)} + BaCO_{3(s)}$

ⓒ $Ba^{2+}_{(aq)} + CO^{2-}_{3(aq)} \longrightarrow BaCO_{3(s)}$

ⓓ $Na_2CO_{3(aq)} + BaCl_{2(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + Ba^{2+}_{(s)} + CO^{2-}_{3(s)}$

١٠ اختر إجابتان صحيحتان :

أى مما يأتى يعتبر صحيحًا ؟

ⓐ المحلول المائى لأكسيد الماغنسيوم، قيمة pH له أقل قليلًا من 7

ⓑ المحلول المائى لثالث أكسيد الكبريت، قيمة pH له أكبر كثيرًا من 7

ⓒ المحلول المائى لفورمات الأمونيوم، قيمة pH له تساوى 7 تقريبًا.

ⓓ يتفاعل أكسيد الكالسيوم مع حمض النيتريك مكونًا ملح وماء.

ⓗ يتفاعل ثانى أكسيد الكربون مع حمض الهيدروكلوريك مكونًا ملح.

....
٢ درجة

(١١) ما وجه الاختلاف بين دقائق الفضة النانوية و دقائق الفضة التى تُرى بالعين المجردة ؟

....

....

.... ١ درجة

(١٢) احسب التركيز المولالى للمحلول الناتج من إضافة 0.25 mol من بروميد البوتاسيوم إلى 1.25 kg من الماء.

....

....

....

....

....

.... ١ درجة

(١٣) وضح بالمعادلات الرمزية أيهما يتفاعل مع حجم أكبر من حمض الهيدروكلوريك، 1 mol من ملح كربونات الصوديوم أم 1 mol من ملح بيكربونات الصوديوم.

....

....

....

....

....

....

.... ١ درجة

(١٤) ماذا يحدث عند إضافة كل مما يأتى إلى خليط غير متجانس من الماء والبنزين ؟ مع التفسير.

(١) الزيت.

....

....

....

(٢) هيدروكسيد البوتاسيوم.

....

....

....

.... ١ درجة

[C = 12 , H = 1]

١٥ احسب كتلة 37.8 L من غاز الميثان (at STP).

....

....

....

....

....

...... / ١ درجة

١٦ يتفاعل 4.5 g من العنصر (X) مع النيتروجين [N = 14] لتكوين 23.8 g من المركب X_3N_2

احسب عدد مولات العنصر (X) المتفاعلة مع النيتروجين.

....

....

....

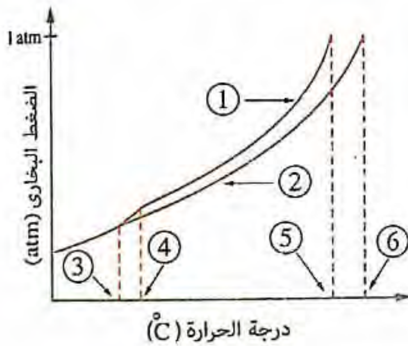
....

....

...... / ٢ درجة

١٧ الشكل البيانى المقابل يعبر عن العلاقة بين الضغط البخارى لكل من (الماء النقى وأحد المحاليل المائية) ودرجة الحرارة،

اكتب بجوار كل مصطلح من المصطلحات الآتية الرقم المعبر عنه من الشكل البيانى :



(١)	.....	درجة تجمد المحلول	.....	الضغط البخارى للمحلول	.....	درجة غليان المحلول
(٢)	.....	درجة تجمد الماء النقى	.....	الضغط البخارى للماء النقى	.....	درجة غليان الماء النقى

وأيهما يكون أكبر :

الفرق بين درجتى غليان الماء النقى و المحلول أم الفرق بين درجتى تجمد الماء النقى و المحلول ؟

....

....

...... / ٢ درجة

نمـوذج امتحـان 14
بنظـــام Open Book

حـدد مستـواك

متفوق	متميـز	فوق المتوسط	ضعيف
من ٢٠ درجة إلى ١٨ درجة	من ١٧ درجة إلى ١٤ درجة	من ١٣ درجة إلى ١٠ درجة	أقل من ١٠ درجة

مجاب عنه

• اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من (١) : (٩) .... ٩ درجة

(١) تطلى شاشة الموبايل بسائل نانوى ليتكون على سطحها غشاء رقيق يحميها من الخدش والكسر،
ما نوع المادة التى يُصنع منها هذا السائل النانوى ؟

(أ) مادة غروية.
(ب) مادة أحادية البُعد النانوى.
(جـ) مادة معلقة.
(د) مادة ثنائية الأبعاد النانوية.

(٢) أى المعادلات الآتية تعبر عن عملية ذوبان ملح بروميد السيزيوم فى الماء ؟

(a) $CsBr_{(aq)} \xrightarrow{water} Cs^+_{(aq)} + Br^-_{(aq)}$

(b) $CsBr_{(s)} \xrightarrow{water} Cs^+_{(s)} + Br^-_{(s)}$

(c) $CsBr_{(s)} \xrightarrow{water} Cs^+_{(aq)} + Br^-_{(aq)}$

(d) $CsBr_{(aq)} \xrightarrow{water} Cs^+_{(s)} + Br^-_{(g)}$

(٣) المعادلة الأيونية المعبرة عن تفاعل حمض الهيدروكلوريـك مع محلول هيدروكسـيد الصوديوم
لا تتضمن كل من ....

(a) Na^+ , Cl^-
(b) H^+ , OH^-
(c) Na^+ , OH^-
(d) H^+ , Cl^-

(٤) فى التفاعل المقابل : $6Li_{(s)} + N_{2(g)} \longrightarrow 2Li_3N_{(s)}$

ما عدد مولات الليثيوم اللازمة للتفاعل مع وفرة من غاز النيتروجين لإنتاج 0.6 mol من نيتريد الليثيوم ؟

(a) 0.2 mol
(b) 0.3 mol
(c) 0.4 mol
(d) 1.8 mol

(٥) كل مما يأتى من خصائص حمض اللاكتيك، عدا إنه ....

(أ) يوجد فى الزبادى.
(ب) حمض عضوى.
(جـ) حمض ضعيف.
(د) يتفاعل مع الصوديوم ويكون ملح وماء.

(٦) يستدل من صيغ المركبات المقابلة : $Fe(NO_3)_3$ ، $Pb(NO_3)_2$ ، KNO_3
على أن مجموعة النترات ....

(أ) أحادية التكافؤ فقط.
(ب) ثنائية التكافؤ فقط.
(جـ) ثلاثية التكافؤ فقط.
(د) أحادية وثنائية وثلاثية التكافؤ.

7 لديك 3 عينات من غازات مختلفة فى نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة :

(١) : 4 g من غاز الأرجون. (٢) : 3.2 g من غاز الأكسجين.

(٣) : 4.4 g من غاز ثانى أكسيد الكربون.

ما العلاقة الصحيحة بين حجوم عينات هذه الغازات ؟ [Ar = 40 , O = 16 , C = 12]

(أ) حجم العينة (١) > حجم العينة (٢).
(ب) حجم العينة (٢) > حجم العينة (٣).
(جـ) حجم العينة (١) = حجم العينة (٣).
(د) حجم العينة (٣) > حجم العينة (١).

8 من الجدول المقابل، الماء المحتوى على قدر صغير من الأسيتون تكون درجة غليانه ....

المادة	درجة الغليان
أسيتون	56°C
ماء	100°C

ⓐ 56°C ⓑ 78°C
ⓒ 100°C ⓓ 104°C

9 أى مما يأتى يعبر عن المحلول المائى لكل من سكر الجلوكوز (كتلته المولية 180 g/mol) وملح الطعام (كتلته المولية 58.5 g/mol) ؟

(أ) كلاهما محلول سائل فى صلب.
(ب) كلاهما من المحاليل الإلكتروليتية.
(جـ) درجة تجمد محلول الملح أقل من درجة تجمد محلول السكر عند تساوى تركيزهما.
(د) عندما يحتوى كل منهما على كتلة (X) من المذاب فى نفس الحجم من الماء يكون تركيز محلول السكر أكبر من تركيز محلول الملح.

10 اختر إجابتان صحيحتان :

عند تفاعل حمض الأسيتيك مع محلول هيدروكسيد الصوديوم يتكون محلول ....

(أ) قلوى. (ب) حامضى. (جـ) متعادل.
(د) غازى. (هـ) ملحى.

.... ٢ درجة

11 الشكلان المقابلان (X) ، (Y) يمثلان مقطعين من أداتين من أدوات القياس فى الكيمياء :

- الأداة (X) : تستخدم فى قياس حجم معين من حمض ما بدقة عالية.
- الأداة (Y) : تستخدم فى تقدير الزيادة فى حجم الماء عند غمر قطعة من الحديد فيه.

(X)

(Y)

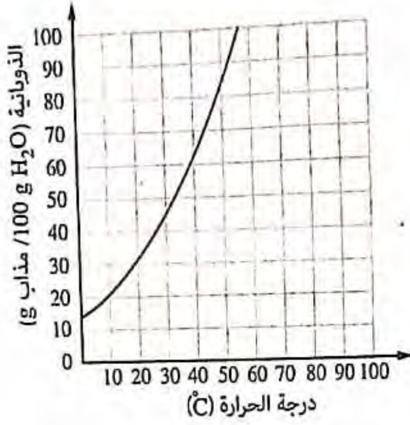
ما اسم كل أداة ؟ وما حجم السائل المقاس فيها ؟

....

....

.... ١ درجة

(١٢) الشكل المقابل يمثل منحنى ذوبانية ملح نترات البوتاسيوم فى الماء عند تقليب 75 g من نترات البوتاسيوم فى 100 g من الماء عند درجة حرارة $100^{\circ}C$ ، حيث لم يترسب منها شيئًا، وعند تبريد المحلول إلى $30^{\circ}C$ لوحظ ترسب كمية من الملح، ما نوع هذا المحلول (غير مشبع / مشبع / فوق مشبع) ؟ مع تفسير إجابتك وحساب كتلة الكمية المترسبة من نترات البوتاسيوم بعد التبريد إلى $30^{\circ}C$ بشكل تقريبى.



....

....

....

...... / ٢ درجة

(١٣) احسب النسبة المئوية الكتلية للكربون فى حمض الأكساليك. [C = 12 , O = 16 , H = 1]

....

....

....

....

....

...... / ١ درجة

(١٤) أجرى أحد الطلاب التجارب الآتية لمعرفة نوع الخليط المتكون من المادة الصلبة (X) والماء :

	التجربة	المشاهدة
①	تقليب الخليط جيدًا	لا تذوب المادة (X) فى الماء
②	عند ترك الخليط لعدة دقائق بعد رجه	لا تترسب المادة (X) فى الماء
③	عند صب الخليط فى قمع به ورقة ترشيح	لا تنفصل المادة (X) عن الماء

استدل بمشاهدات التجارب السابقة فى التعرف على نوع هذا الخليط ، مع التفسير.

• هل هو محلول ؟

....

....

• هل هو معلق ؟

....

....

• هل هو غروى ؟

....

....

...... / ٢ درجة

١٥ وضح بمعادلة رمزية فقط تعريف الحمض فى ضوء نظرية أرهينيوس، وما التغير الحادث فى الماء المضاف إليه قطرات من دليل الميثيل البرتقالى عند إضافة الحمض إليه ؟

....

....

....

....

.... ١ درجة

١٦ من المركبات الكيميائية المعروفة :

- هيدروكسيد الماغنسيوم.
- أكسيد الماغنسيوم.

(١) وضح بالمعادلات الرمزية فقط وجه تشابه بين المركبين.

....

....

....

....

(٢) لماذا يوصف مركب هيدروكسيد الماغنسيوم بأنه قاعدة وليس قلوى، بينما يوصف مركب أكسيد الماغنسيوم بأنه قاعدة أو قلوى ؟

....

....

....

....

....

.... ٢ درجة

١٧ احسب التركيز المولارى لمحلول من ملح الطعام حجمه 1.5 L يحتوى على 26.325 g من كلوريد الصوديوم كتلته المولية 58.5 g/mol

....

....

....

....

.... ١ درجة

حـدد مستواك

متفوق ★★★★	متميز ★★★	فوق المتوسط ★★	ضعيف
من ٢٠ إلى ١٨ درجة	من ١٧ إلى ١٤ درجة	من ١٣ إلى ١٠ درجة	أقل من ١٠ درجة

مجاب عنه

نموذج امتحان 15 بنظام Open Book

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من ① : ⑨ .... ٩ درجة

① أى البادئات الآتية لا تعبر عن قيمتها الصحيحة ؟

(أ) ميكرو = 10^{-6} وحدة.
(ب) كيلو = 1000 وحدة.
(جـ) ديسى = 10 وحدة.
(د) نانو = 10^{-9} من الوحدة.

② تتفاعل المادة (A) مع المادة (B) ، تبعًا للمعادلة الافتراضية : $3A + B \longrightarrow C + D$

ما العامل المحدد للتفاعل عند خلط 2 mol من المادة (A) مع 1 mol من المادة (B) ؟

(أ) المادة (A) / لأن كتلتها المولية هى الأصغر.
(ب) المادة (A) / لأن كل مولاتها تستهلك فى إنتاج العدد الأقل من مولات النواتج.
(جـ) المادة (B) / لأن عدد مولاتها أقل من عدد مولات المادة (A).
(د) المادة (B) / لأن 3 جزيئات من المادة (A) تتفاعل مع جزىء واحد من المادة (B).

③ عينة من غاز النيتروچين كتلتها 28 g تحتوى على .... [H = 1 , N = 14]

(أ) 6.02×10^{23} ذرة نيتروچين.
(ب) 1.204×10^{24} جزىء نيتروچين.
(جـ) نفس عدد ذرات النيتروچين فى 17 g من النشادر.
(د) نفس عدد ذرات النيتروچين فى 34 g من النشادر.

④ لماذا يذوب الجلوكوز فى الماء ولا يذوب البنزين فيه، رغم أن الجلوكوز والبنزين من المركبات العضوية ؟

(أ) لاختلاف الكتلة المولية لكليهما.
(ب) لأن الجلوكوز من المركبات الأيونية، بينما البنزين من المركبات التساهمية.
(جـ) لأن الجلوكوز إلكتروليت قوى، بينما البنزين إلكتروليت ضعيف.
(د) لأن الجلوكوز يحتوى على روابط (O–H) القطبية، بينما البنزين يحتوى على C ، H فقط.

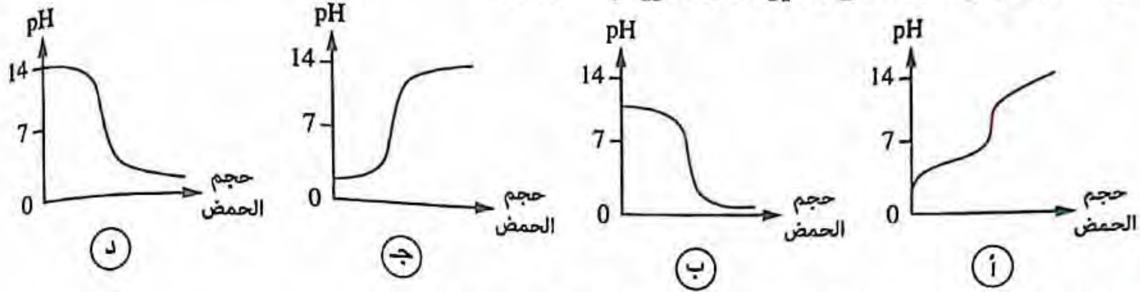
⑤ أى مما يأتى يعبر عن درجتى الغليان و التجمد المتوقعتين على الترتيب لمحلول مائى من كلوريد الصوديوم ؟

(a) $98^\circ C$, $-1.6^\circ C$
(b) $100^\circ C$, $0^\circ C$
(c) $102^\circ C$, $-1.6^\circ C$
(d) $102^\circ C$, $0^\circ C$

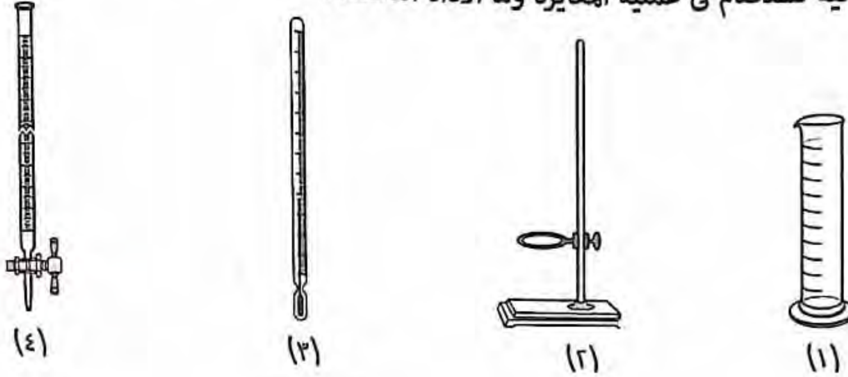
⑥ تحضر إحدى الصلصات الشهيرة بخفق صفار البيض، ومع استمرار عملية الخفق يضاف الزيت قطرة قطرة وبعد ذلك قطرات الخل، ما تصنيف الخليط المكون لهذه الصلصة ؟

(أ) غروى (سائل فى سائل).
(ب) غروى (سائل فى صلب).
(جـ) معلق (صلب فى سائل).
(د) محلول (غاز فى سائل).

٧ أى مما يأتى يعبر عن منحنى معايرة قاعدة قوية بحمض قوى ؟



٨ أى الأدوات الآتية تستخدم فى عملية المعايرة وما الأداة الناقصة ؟



الاختيارات	الأدوات المستخدمة	الأداة الناقصة
أ	(١) ، (٢)	كأس زجاجية
ب	(٢) ، (٣)	ميزان حساس
جـ	(١) ، (٤)	دورق مستدير
د	(٢) ، (٤)	دورق مخروطى

٩ أى هذه المعادلات تعبر تعبيرًا صحيحًا عن تفاعل محلول كربونات الصوديوم مع حمض الكبريتيك ؟

ⓐ $Na_2CO_{3(s)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(s)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$

ⓑ $CO^{2-}_{3(aq)} + 2H^+_{(aq)} \longrightarrow H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$

ⓒ $Na^+_{(s)} + CO^{2-}_{3(s)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$

ⓓ $CO^{2-}_{3(s)} + 2H^+_{(aq)} \longrightarrow H_2O_{(aq)} + CO_{2(g)}$

١٠ اختر إجابتان صحيحتان :

أى أزواج المواد الآتية يؤدى خلطها إلى تكوين محلول قيمة pH له أكبر من 7 وأقل من 13 ؟

(أ) حجمين متساويين من كل من حمض الهيدروكلوريك ومحلول هيدروكسيد الصوديوم لهما نفس التركيز.

(ب) محلول نشادر وماء.

(جـ) ماغنسيوم مع وفرة من حمض النيتريك.

(د) هيدروكسيد صوديوم وماء.

(هـ) صودا الخبيز وماء.

....
٢ درجة

(١١) الخيال العلمى يتحول بمرور الوقت والجهد إلى حقائق ملموسة،
وضح العبارة السابقة فى ضوء طموحات علماء الفضاء بالنسبة لاستخدام أنابيب الكربون النانوية.

....

....

...... ١ درجة

(١٢) احسب التركيز المولالى للمحلول الناتج من إذابة 2.7 g من CH_3OH فى 25 g من H_2O

[C = 12 , H = 1 , O = 16]

....

....

....

....

....

...... ١ درجة

(١٣) يتفاعل عنصر السكانديوم الصلب مع الكلور لتكوين مركب $ScCl_3$ ،
ما قيمة معامل $ScCl_3$ فى معادلة التفاعل الموزونة ؟

....

....

...... ١ درجة

(١٤) الجدول الآتى يوضح ذوبانية كبريتات النحاس (II) فى الماء عند درجات حرارة مختلفة :

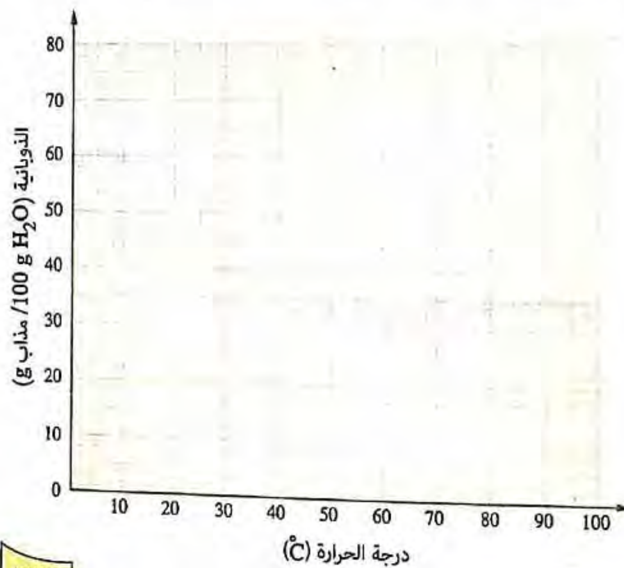
درجة الحرارة (°C)	0	20	40	60	80	100
الذوبانية (g مذاب / 100 g H_2O)	14	20	28	40	56	77

(١) استخدم القيم الموضحة فى الجدول السابق فى رسم منحنى الذوبانية لكبريتات النحاس (II).

(٢) ما أقصى كتلة من كبريتات النحاس (II) يمكن ذوبانها فى 100 g من الماء عند 50°C ؟

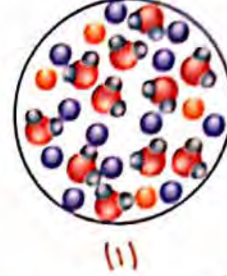
....

....



...... ١ درجة

١٥ الأشكال الثلاثة الآتية تعبر عن المحاليل المائية لثلاثة مركبات مختلفة :


(١)

(٢)

(٣)

اختر ما يناسب كل شكل من المركبات الآتية :

(١) كلوريد صوديوم. (.................)

(٢) فوسفات بوتاسيوم. (.................)

(٣) سكر جلوكوز. (.................)

...... / ٢ درجة

١٦ أكمل المعادلة التالية :

$$H_2SO_{4(aq)} + H_2O_{(\ell)} \longrightarrow .... + H_3O^+_{(aq)}$$

ولماذا يصنف الماء فى هذه العملية كقاعدة ؟

....

....

....

...... / ١ درجة

١٧ تم نفخ 4 بالونات بأربعة غازات مختلفة فى نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة، وكانت كتلها كالآتى :

• البالون الأول : 4.4 g من غاز CO_2
• البالون الثانى : 9 g من غاز NO
• البالون الثالث : 9.2 g من غاز NO_2
• البالون الرابع : 11.2 g من غاز CO

رتب هذه البالونات تصاعديًا حسب أحجامها، مع تفسير إجابتك بالحسابات الكيميائية.

[C = 12 , N = 14 , O = 16]

....

....

....

....

....

....

....

....

....

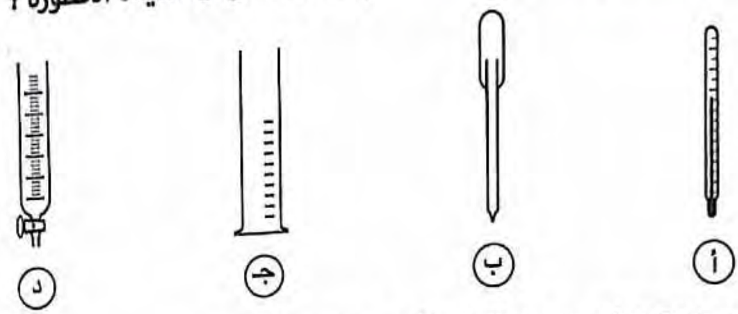
...... / ٢ درجة

حدد مستواك: متفوق (من ٢٠ إلى ١٨ درجة) – متميز (من ١٧ إلى ١٤ درجة) – فوق المتوسط (من ١٣ إلى ١٠ درجة) – ضعيف (أقل من ١٠ درجة)

مجاب عنه

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من ١ : ٩ (...... / ٩ درجة)

١ أى الأدوات المعملية الموضحة بالأشكال الآتية تستخدم فى نقل السوائل شديدة الخطورة ؟



٢ أى المحاليل الآتية متساوية التركيز توصل التيار الكهربى بدرجة أفضل ؟

ⓐ HF
ⓑ HBr
ⓒ HCN
ⓓ H_2SO_3

٣ يشترك حمض النيتريك مع حمض الأسيتيك فى أن كلاهما من الأحماض ....

أ العضوية.
ب المعدنية.
جـ القوية.
د أحادية القاعدية.

٤ ما الصيغة الأولية للمركب الذى يحتوى على الكربون بنسبة 85.6% والهيدروجين بنسبة 14.4% ؟

[H = 1 , C = 12]

ⓐ CH
ⓑ CH_2
ⓒ CH_3
ⓓ CH_4

٥ كل مما يأتى يعتبر من القواعد القوية، عدا ....

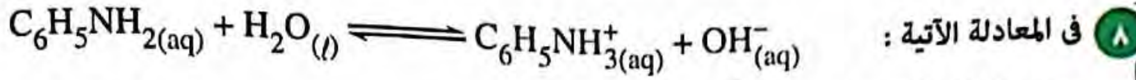
ⓐ $Ba(OH)_2$
ⓑ KOH
ⓒ $Be(OH)_2$
ⓓ LiOH

٦ ما كتلة المذاب فى محلول حجمه 256 mL وتركيزه 0.9 M من كلوريد الأمونيوم ؟ [N = 14 , H = 1 , Cl = 35.5]

ⓐ 12.3 g
ⓑ 16.3 g
ⓒ 175 g
ⓓ 215 g

٧ ما عدد أنواع الأملاح التى يمكن أن يكونها حمض السيتريك ؟

ⓐ 1
ⓑ 2
ⓒ 3
ⓓ 4



٨ في المعادلة الآتية : $C_6H_5NH_{2(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons C_6H_5NH^+_{3(aq)} + OH^-_{(aq)}$

تصنف المتفاعلات والنواتج من اليسار إلى اليمين كالتالى ....

(a) حمض + قاعدة ⇌ قاعدة + حمض
(b) حمض + قاعدة ⇌ قاعدة + حمض
(c) قاعدة + حمض ⇌ قاعدة + حمض
(d) قاعدة + حمض ⇌ قاعدة + حمض

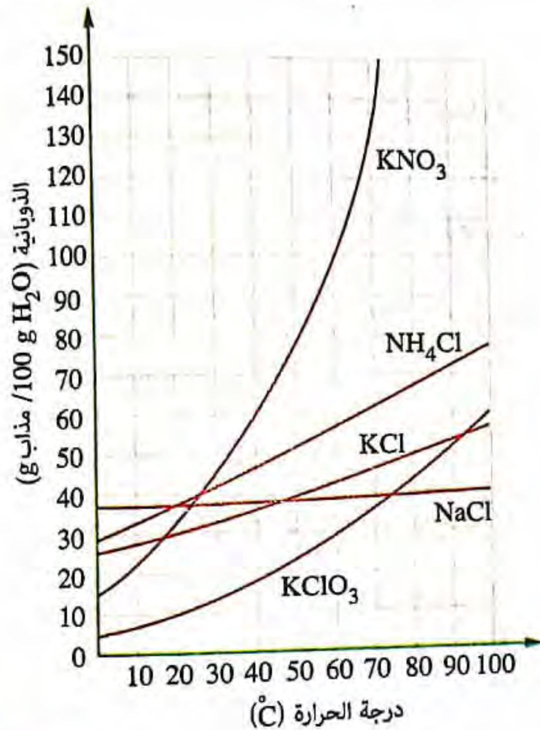
٩ ما زوج المحاليل – متساوية التركيز – الذى يعبر عن قاعدة ضعيفة وحمض قوى على الترتيب ؟

(a) NH_4Cl , HCl
(b) NH_3 , HCl
(c) NH_3 , NaOH
(d) NaOH , HCl

١٠ اختر إجابتان صحيحتان :

من منحنى الذوبانية المقابل :
أى المواد المذابة التالية
فى 100 g من الماء (at 40°C)
تكون محلول مشبع ؟

(أ) 20 g من $KClO_3$
(ب) 25 g من NaCl
(ج) 45 g من KCl
(د) 40 g من NH_4Cl
(هـ) 70 g من KNO_3



....
٢ درجة

١١ الشكل التوضيحى المقابل لروبوت نانوى يحلم دكتور مجدى يعقوب باستخدامه فى مجال تخصصه لإجراء العمليات دون تدخل جراحى،

اقترح أهمية طبية للروبوت النانوى.

....

....
١ درجة

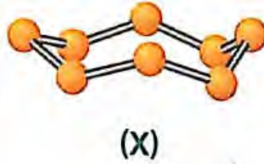
(١٢) أكمل الجدول الآتى بما يناسبه من المواد التالية :

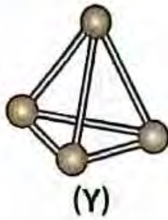
غاز	سائل	صلب
سبيكة النيكل كروم	الهواء الجوى	ماء البحر

	نوع المحلول	الحالة الفيزيائية للمذاب	الحالة الفيزيائية للمذيب	مثال
(١)	محلول غازى	....	....	....
(٢)	محلول سائل	....	....	....
(٣)	محلول صلب	....	....	....

.... ٢ درجة

(١٣) الشكلان المقابلان يمثلان تركيب الجزىء من بخار كل من عنصرى الفوسفور والكبريت (بدون ترتيب)، فإذا علمت أن الكتلة الذرية الجرامية من الفوسفور 31 g/mol ومن الكبريت 32 g/mol :


(X)


(Y)

(١) أى الشكلين يمثل تركيب الجزىء من بخار الفوسفور ؟

....

(٢) احسب الكتلة المولية من بخار كل من العنصرين.

....

....

....

.... ١ درجة

(١٤) احسب كتلة كل من المذاب والمذيب فى محلول نترات صوديوم كتلته 500 g وتركيزه 7.5%

....

....

....

....

....

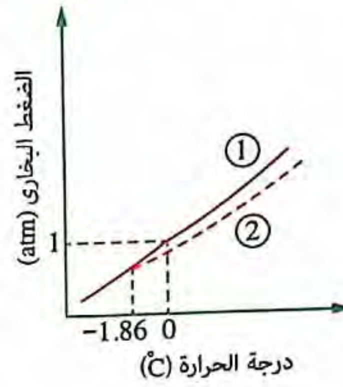
....

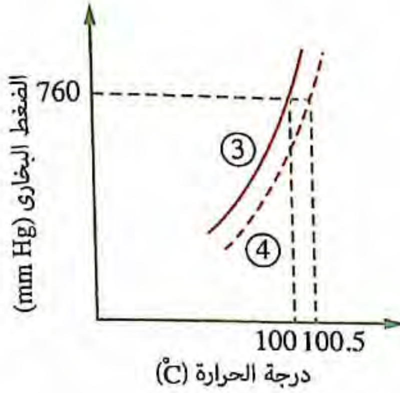
.... ٢ درجة

(١٥) فى ضوء معرفتك بالعلاقة بين الضغط البخارى وكل من درجة الغليان ودرجة التجمد لكل من الماء النقى والمحلول،

استبدل الأرقام الموضحة على الشكلين التاليين بما يناسبهما من مصطلحى :

- الماء النقى.
- المحلول.





....

....

.... / ١ درجة

(١٦) الأيونات التالية تدخل فى تركيب عدة أملاح :

CO_3^{2-}	Cl^-	NH_4^+	Na^+

استنتج الصيغة الكيميائية للمركب الذى يذوب فى الماء مكونًا :

(١) محلول قيمة pH له تساوى 7 (................)

(٢) محلول قيمة pH له أقل من 7 (................)

(٣) محلول قيمة pH له أكبر من 7 (................)

.... / ١ درجة

(١٧) احسب النسبة المئوية الكتلية للهيدروچين فى مركب بيكربونات الماغنسيوم كتلته المولية 146 g/mol

[H = 1]

....

....

....

....

....

....

.... / ١ درجة

نموذج امتحان 17
بنظام Open Book

حدد مستواك: متفوق (من ٢٠ إلى ١٨ درجة) - متميز (من ١٧ إلى ١٤ درجة) - فوق المتوسط (من ١٣ إلى ١٠ درجة) - ضعيف (أقل من ١٠ درجة)

مجاب عنه

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من ١ : ٩ .... ٩ درجة

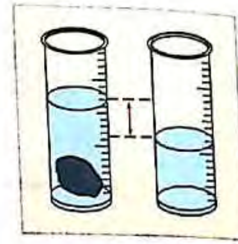
١ الكروت التالية توضح خطوات تعيين كثافة مادة حجر «بدون ترتيب» :

(1)

(2)

(3)

(4)



(5)

ما الترتيب الصحيح لخطوات تعيين كثافة مادة الحجر ؟

ⓐ (4) → (2) → (1) → (3) → (5).

ⓑ (1) → (4) → (2) → (5) → (3).

ⓒ (4) → (2) → (1) → (5) → (3).

ⓓ (1) → (3) → (4) → (2) → (5).

٢ أمامك 4 دوارق متماثلة تحتوى على أربعة غازات مختلفة فى نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة، أى هذه الدوارق تكون كتلته هى الأكبر ؟

[O = 16 , N = 14 , H = 1 , C = 12]

(أ)

(ب)

(جـ)

(د)

٣ أى الأيونات الآتية لا يمكنها أن تسلك كقاعدة وكحمض فى التفاعلات المختلفة ؟

ⓐ HPO_4^{2-}

ⓑ SO_3^{2-}

ⓒ $HC_2O_4^{-}$

ⓓ HSO_4^{-}

٤ ما الأنيون الذى يتواجد بأكبر تركيز فى المحلول الناتج من تفاعل 0.1 mol من حمض H_3AsO_4 مع 0.1 mol من هيدروكسيد الصوديوم ؟

ⓐ $HAsO_4^{2-}$

ⓑ OH^-

ⓒ $H_2AsO_4^-$

ⓓ Na^+

٥ أى من أملاح كبريتات الصوديوم المتبلرة الآتية يفقد 56% من كتلته عند تمام تبخير كل الماء الموجود فيه ؟
[Na = 23 , S = 32 , O = 16 , H = 1]

ⓐ $Na_2SO_4.H_2O$
ⓑ $Na_2SO_4.2H_2O$
ⓒ $Na_2SO_4.10H_2O$
ⓓ $Na_2SO_4.8H_2O$

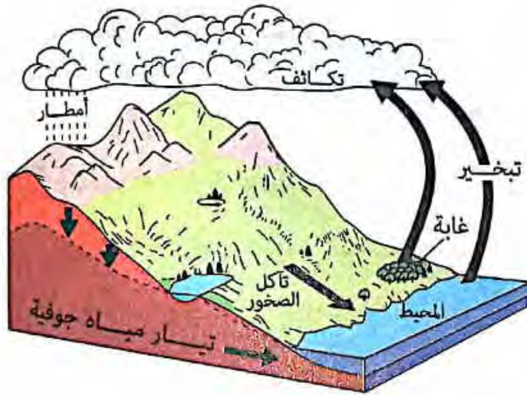
٦ تم تحضير محلول بإذابة 1.25 mol من مادة مجهولة فى 1000 g من الماء النقى، يمكن استنتاج أن المذاب إلكتروليت أم لاإلكتروليت عن طريق قياس ....

(أ) pH للمحلول.
(ب) درجة غليان المحلول.
(جـ) كتلة المحلول.
(د) التركيز المولالى للمحلول.

٧ أى الأيونات الآتية ينتج فقاعات غازية عند إضافة حمض الهيدروكلوريك إلى ملحه الصلب ؟

ⓐ Zn^{2+}
ⓑ SO_4^{2-}
ⓒ Cl^-
ⓓ HCO_3^-

٨ الشكل المقابل يعبر عن دورة المياه فى الطبيعة وتمثل العمليات الحادثة تكامل واضح بين علوم ....



(أ) الفيزياء والچيولوچيا والفلك.
(ب) البيولوچى والكيمياء والچيولوچيا.
(جـ) الصيدلة والفلك والكيمياء.
(د) الزراعة والبيئة والرياضيات.

٩ يتفاعل غاز الإيثان مع الأكسچين تبعًا للمعادلة :

$$2C_2H_{6(g)} + 7O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 4CO_{2(g)} + 6H_2O_{(v)}$$

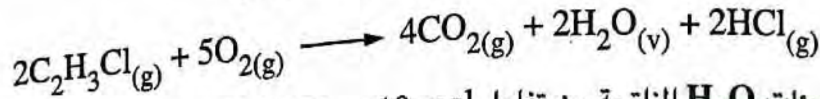
ما حجم غاز CO_2 الناتج (at STP) عند تفاعل 4 L من غاز الإيثان مع وفرة من غاز الأكسچين ؟

ⓐ 2 L
ⓑ 3 L
ⓒ 4 L
ⓓ 8 L

١٠ اختر إجابتان صحيحتان :
أى مما يأتى يمثل صيغة أولية وصيغة جزيئية فى نفس الوقت ؟

ⓐ C_3H_4
ⓑ C_4H_6
ⓒ $C_6H_{12}O_6$
ⓓ $C_{12}H_{22}O_{11}$
ⓔ $C_2H_4O_2$

١١ يتفاعل مركب الكلوروإيثين C_2H_3Cl مع الأكسچين، تبعًا للمعادلة :



$$2C_2H_3Cl_{(g)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow 4CO_{2(g)} + 2H_2O_{(v)} + 2HCl_{(g)}$$

احسب عدد جزيئات H_2O الناتجة من تفاعل 10 mol من C_2H_3Cl مع وفرة من غاز الأكسچين.

....

....

....

....

....

....

....

...... ١ درجة

١٢ كيف يستدل على حدوث تفاعل بين محلول مركز من NaOH مع محلول $(NH_4)_2SO_4$ تركيزه 1 M ؟ مع كتابة معادلة التفاعل الرمزية الموزونة متضمنة الحالة الفيزيائية للمتفاعلات والنواتج.

....

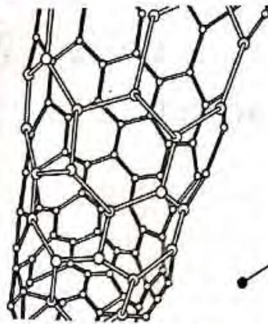
....

....

...... ٢ درجة

١٣ الشكلان المقابلان يوضحان التركيب الجزيئى لكل من الماس وأنابيب الكربون النانوية :

الماس



أنابيب الكربون النانوية

(١) أيهما أفضل كموصل حرارى الماس أم أنابيب الكربون النانوية ؟

....

....

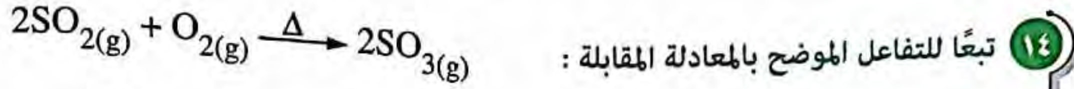
(٢) أيهما أكثر صلابة أنابيب الكربون النانوية أم الحديد الصلب ؟ ولماذا ؟

.... / ....

....

....

...... ١ درجة



(١٤) تبعًا للتفاعل الموضح بالمعادلة المقابلة : $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2SO_{3(g)}$

ما العامل المحدد للتفاعل عند خلط 1.5 mol من O_2 مع 2.5 mol من SO_2 ؟

....

....

....

....

....

....

....

....

...... ٢ درجة

(١٥) احسب كتلة أكسيد الماغنسيوم التى يمكن الحصول عليها من تفاعل عينة من الماغنسيوم كتلتها 2.4 g مع وفرة من غاز الأكسچين. [Mg = 24 , O = 16]

....

....

....

...... ١ درجة

(١٦) خطط تجربة عملية لتحضير 3 L من محلول K_3PO_4 تركيزه 0.2 M ،
علمًا بأن الكتلة المولية لمركب K_3PO_4 تساوى 212 g/mol

....

....

....

....

....

....

...... ١ درجة

(١٧) احسب درجة تجمد محلول كبريتات الأمونيوم تركيزه 1 m

....

....

....

....

...... ١ درجة

نموذج امتحان 18
بنظام Open Book

حدد مستواك: متفوق (من ٢٠ درجة إلى ١٨ درجة) - متميز (من ١٧ درجة إلى ١٤ درجة) - فوق المتوسط (من ١٣ درجة إلى ١٠ درجة) - ضعيف (أقل من ١٠ درجة)

مجاب عنه

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من ١ : ٩ (...... / ٩ درجة)

١ الجدول المقابل يوضح تصنيف بعض المركبات الكيميائية،
أى مما يأتى أكثر دقة للتعبير عن كل من المجموعتين (A) ، (B) ؟

(A)	(B)
$HClO_4$	LiOH
H_2SO_4	NaOH
HI	KOH
HBr	$Ca(OH)_2$
HCl	$Sr(OH)_2$
HNO_3	$Ba(OH)_2$

(B)	(A)	الاختيارات
قواعد ضعيفة	أحماض ضعيفة	ⓐ
قواعد ضعيفة	أحماض قوية	ⓑ
قواعد قوية	أحماض قوية	ⓒ
قواعد قوية	أحماض ضعيفة	ⓓ

٢ المركب الكيميائى الذى تكون كتلته المولية الجزيئية مساوية لكتلته المولية الأولية هو ....

ⓐ C_4H_6
ⓑ N_2H_4
ⓒ K_2O_2
ⓓ V_2O_5

٣ سائل مجهول كتلته المولية 70 g/mol وكثافته 1.2 g/mL فإذا علمت أن كل 35 قطرة من هذا السائل تشكل حجمًا قدره 2 mL ، ما عدد جزيئات السائل فى القطرة الواحدة منه (بفرض أن عدد أفوجادرو N_A) ؟

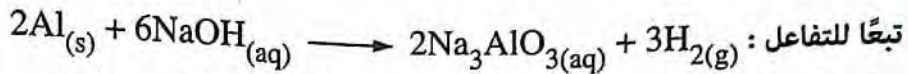
ⓐ $\left(\frac{1.2}{35}\right) N_A$
ⓑ $\frac{1}{1.2}\left(\frac{1}{35}\right)^2 N_A$
ⓒ $\frac{1.2}{(35)^2} N_A$
ⓓ $1.2\ N_A$

٤ علم الكونيات هو أحد العلوم المنبثقة من علم الفلك وهو يهتم بدراسة أصل الكون،
ما العلوم المتكاملة مع علم الكونيات ؟

ⓐ علوم الكيمياء والچيولوچيا والبيولوچى.
ⓑ علوم الرياضيات والچيولوچيا والبيولوچى.
ⓒ علوم الفيزياء والفلك والرياضيات.
ⓓ علوم الكيمياء والفيزياء والرياضيات.

٥ 1.24 g من العنصر P يتواجد فى 2.2 g من .... [P = 31 , S = 32]

ⓐ P_4S_3
ⓑ P_2S_2
ⓒ PS_2
ⓓ P_2S_4



٦ تبعًا للتفاعل : $2Al_{(s)} + 6NaOH_{(aq)} \longrightarrow 2Na_3AlO_{3(aq)} + 3H_{2(g)}$

ما حجم غاز الهيدروچين المتصاعد (at STP) عند تفاعل 27 g من الألومنيوم [Al = 27] مع وفرة من هيدروكسيد الصوديوم ؟

ⓐ 22.4 L
ⓑ 44.8 L
ⓒ 67.2 L
ⓓ 33.6 L

٧ ما الشكل الذى يعبر عن المخلوط غير المتجانس الناتج من خلط محلول $KOH_{(aq)}$ مع محلول $CuSO_{4(aq)}$ ؟

(أ) $K_2SO_{4(s)}$ ، $Cu(OH)_{2(s)}$

(ب) $K^+_{(aq)}$ ، $SO^{2-}_{4(aq)}$ ، $Cu^{2+}_{(aq)}$ ، $OH^-_{(aq)}$

(ج) $K^+_{(aq)}$ ، $SO^{2-}_{4(aq)}$ ، $Cu(OH)_{2(s)}$

(د) $Cu^{2+}_{(aq)}$ ، $OH^-_{(aq)}$ ، $K_2SO_{4(s)}$

٨ خليط مكون من مركب أيونى X ومركب عضوى Y، اقترح أحمد ومينا طريقتين لفصلهما عن بعضهما، أى مما يأتى يعتبر صحيحًا ؟

طريقة أحمد	X+Y ، ماء ← المادة Y
طريقة مينا	X+Y ، ثنائى كلوروإيثان ← المادة X

الاختيارات	طريقة أحمد	طريقة مينا
(أ)	✓	✓
(ب)	✓	✗
(ج)	✗	✓
(د)	✗	✗

٩ المحلول الحامضى الذى تركيزه 0.01 M وقيمة pH له 2 ، يحتمل أن يكون ....

ⓐ H_2CO_3
ⓑ HNO_3
ⓒ CH_3COOH
ⓓ H_3PO_4

١٠ اختر إجابتان صحيحتان :

المادتين اللتين يمكن استخدامهما لتغيير قيمة pH لتربة زراعية ؟

(أ) كلوريد الكالسيوم.
(ب) هيدروكسيد الكالسيوم.
(ج) نترات الصوديوم.
(د) كبريتات البوتاسيوم.
(هـ) نترات الأمونيوم.

.... ٢ درجة

(١١) زن المعادلة التالية :

$$H_3PO_3 \longrightarrow H_3PO_4 + PH_3$$

.... / ١ درجة

(١٢) اقترح علاجًا آمنًا للسرطان يتلافى أضرار العلاج الكيميائى والإشعاعى.

....

....

....

.... / ١ درجة

(١٣) احسب التركيز المولالى لمحلول مائى من سكر الجلوكوز (كتلته المولية 180 g/mol) وتركيزه المئوى الكتلى 10%

....

....

....

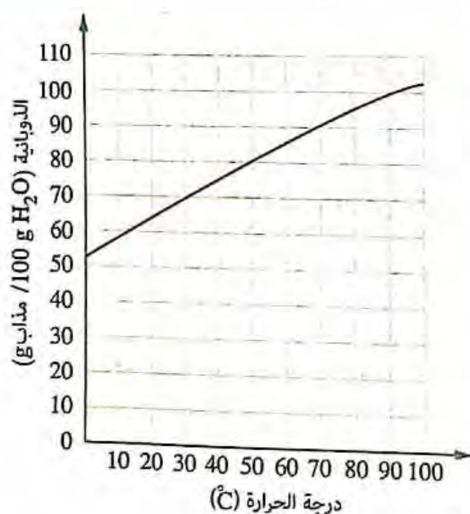
....

....

....

.... / ١ درجة

(١٤) الشكل البيانى المقابل يعبر عن منحنى الذوبانية لملح بروميد البوتاسيوم، احسب كتلة المحلول المائى المشبع من بروميد البوتاسيوم (at 50°C) عندما تكون كتلة المذاب فيه 120 g



....

....

....

....

....

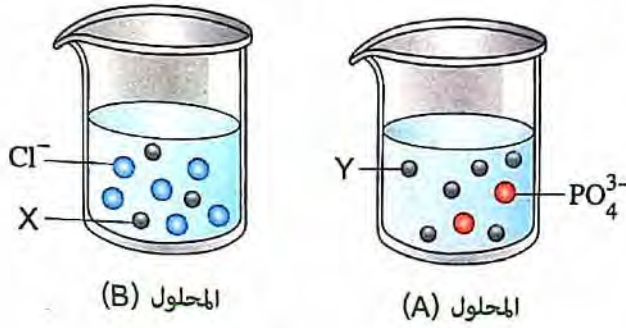
....

....

....

.... / ٢ درجة

(١٥) الشكلان التاليان لمحلولين (A) ، (B) لهما نفس الحجم والتركيز المولالى :



(١) اقترح رمز كل من الأيونين (X) ، (Y).

....

....

(٢) ما رمز المحلول الأعلى فى درجة الغليان ؟

....

.... ٢ درجة

(١٦) محلول مائى يحتوى على ملعقة سكر وملعقة ملح مائدة،

هل يمكن فصل الملح عن السكر بالترشيح ؟ ولماذا ؟

....

....

.... ١ درجة

(١٧) يُعبر عن تفاعل فلز الخارصين مع حمض الهيدروكلوريك بالمعادلة الافتراضية التالية :

$$M_{(s)} + 2HX_{(aq)} \longrightarrow MX_{2(aq)} + H_{2(g)}$$

اقترح معادلة افتراضية تعبر بها عن مفهوم قاعدة أرهينيوس فى ضوء التفاعل السابق.

....

....

.... ١ درجة

نموذج امتحان 19
بنظام Open Book

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من (١) : (٩)

.... ٩ درجة

(١) من الشكل المقابل،

ما القيمة التقريبية للقراءة (X) ؟

ⓐ 68.2 cm ⓑ 680 mm
ⓒ 668 mm ⓓ 67.5 cm

(٢) ماذا يحدث عند خلط حجمين متساويين من محلول K_2CO_3 تركيزه 0.2 M مع محلول Na_3PO_4 تركيزه 0.2 M ؟

(أ) لا يتكون راسب.
(ب) يتكون راسب من K_3PO_4
(ج) يتكون راسب من Na_2CO_3
(د) يتكون راسب من K_3PO_4 ، Na_2CO_3

(٣) القاعدة المرافقة للماء هى ....

ⓐ O^{2-} ⓑ OH^-
ⓒ H_3O^+ ⓓ H_2O_2

(٤) أى مما يأتى يُعد صحيحًا كيميائيًا ؟

الاختيارات	تركيز الحمض	pH	قوة الحمض
(أ)	0.01 M	2	قوى
(ب)	0.01 M	1	ضعيف
(ج)	3 M	5.5	قوى
(د)	3 M	– 0.5	ضعيف

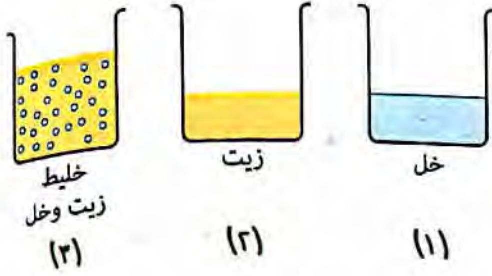
(٥) أى المحاليل الآتية متساوية التركيز ويعتبر من المحاليل القلوية ؟

ⓐ $MgCl_2$ ⓑ K_2CO_3
ⓒ $NaNO_3$ ⓓ $(NH_4)_2SO_4$

(٦) أى الكميات الآتية لا تكون متبوعة بوحدة قياس ؟

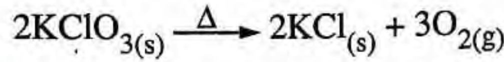
(أ) الكتلة المولية.
(ب) قطر صدفة النانو.
(ج) التركيز المولالى.
(د) الرقم الهيدروچينى.

٧ عند خلط محتويات الكأسين (١) ، (٢) يتكون الخليط (٣) كما بالأشكال المقابلة، أى مما يأتى يعبر عن الخليط المتكون ومكوناته ؟



الاختيارات	(١)	(٢)	(٣)
أ	المذاب	المذيب	محلول
ب	الصنف المنتشر	وسط الانتشار	محلول
ج	المذاب	المذيب	غروى
د	الصنف المنتشر	وسط الانتشار	غروى

٨ سخنت عينة من كلورات البوتاسيوم $KClO_3$ فى أنبوبة اختبار مفتوحة، فانحلت تبعًا للمعادلة :



$$2KClO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} 2KCl_{(s)} + 3O_{2(g)}$$

ما النسبة المئوية للمادة المفقودة من كلورات البوتاسيوم بعد انتهاء التفاعل ؟ [K = 39 , Cl = 35.5 , O = 16]

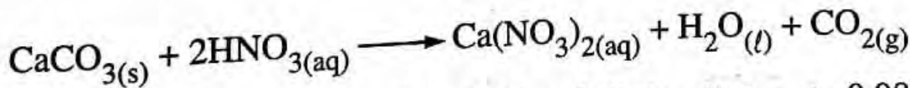
ⓐ 12%
ⓑ 28%
ⓒ 39%
ⓓ 30%

٩ مخلوط الطمى فى الماء ....

(أ) مخلوط غروى غير متجانس.
(ب) مخلوط معلق متجانس.
(ج) محلول لا يمكن فصل مكوناته بالترشيح.
(د) مخلوط معلق يمكن فصل مكوناته بالترشيح.

١٠ اختر إجابتان صحيحتان :

فى التفاعل التالى :



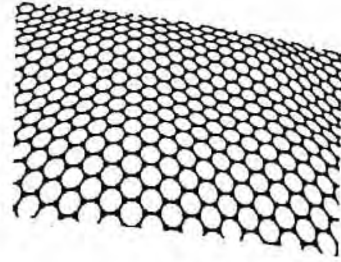
$$CaCO_{3(s)} + 2HNO_{3(aq)} \longrightarrow Ca(NO_3)_{2(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$$

أضيف 0.08 mol من حمض النيتريك إلى 0.05 mol من كربونات الكالسيوم، أى مما يأتى يُعد صحيحًا بعد انتهاء التفاعل ؟

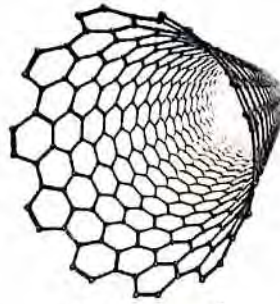
(أ) ينتج 0.05 mol من CO_2
(ب) ينتج 0.08 mol من $Ca(NO_3)_2$
(ج) ينتج 0.04 mol من H_2O
(د) يتبقى 0.01 mol من $CaCO_3$ بدون تفاعل.
(هـ) يتبقى 0.03 mol من HNO_3 بدون تفاعل.

....
٢ درجة

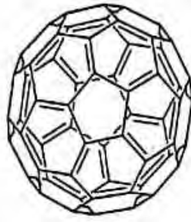
(١١) الأشكال الثلاثة الآتية توضح تركيب غشاء الجرافين الذى يمكن تحويله إلى أنابيب الكربون النانوية أحادية الجدار وكرة البوكى :



جرافين



أنبوب كربون نانوى



كرة بوكى

(١) قارن بين الحلقات المكونة لكل من الجرافين و كرة البوكى
«من حيث : عدد ذرات كربون كل حلقة».

....

....

(٢) اذكر وجه اختلاف آخر بين أنابيب الكربون النانوية و كرة البوكى
(غير الشكل الهندسى للحلقات الكربونية).

....

....

....

.... ١ درجة

(١٢) القطرة من الكحول الإيثيلى $(C_2H_5OH = 46\ g/mol)$ كتلتها $2.3 \times 10^{-3}\ g$
احسب عدد جزيئات الكحول فى القطرة الواحدة.

....

....

....

....

....

....

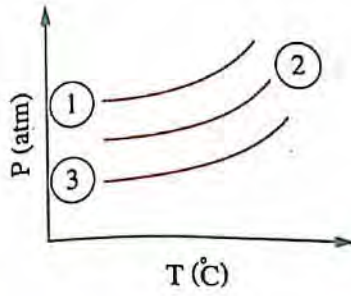
....

....

.... ١ درجة

(١٣) الشكل البيانى المقابل يمثل منحنى الضغط البخارى لسائلين نقيين (A) ، (B) والمحلول الناتج عن خلطهما معًا (C)، فإذا كان السائل (A) أكثر تطايرًا من السائل (B).

انسب لكل منحنى الحرف الدال عليه من الأحرف (A)، (B)، (C).



...... / ١ درجة

(١٤) اكتب المعادلات الكيميائية المعبرة عن ذوبان كل من المواد الآتية :

(١) $Na_2SO_{4(s)}$ (إلكتروليت قوى).

....

....

(٢) $CH_4N_2O_{(s)}$ (لاإلكتروليت).

....

....

(٣) $HBrO_{(aq)}$ (إلكتروليت ضعيف).

....

....

...... / ١ درجة

(١٥) احسب الكتلة المولية للمركب الناتج من اتحاد عنصر البوتاسيوم مع عنصر السيلنيوم الذى يقع فى نفس مجموعة عنصر الأكسچين فى الجدول الدورى الحديث. [K = 39 , Se = 79]

....

....

....

....

....

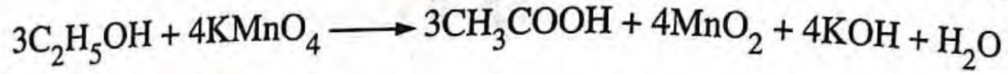
....

....

....

...... / ١ درجة

١٦ احسب النسبة المئوية للناتج الفعلى، عند تفاعل 5 g من الإيثانول C_2H_5OH مع وفرة من برمنجنات البوتاسيوم $KMnO_4$ لتكوين 4.24 g من حمض الأسيتيك CH_3COOH، تبعًا للمعادلة :



$$3C_2H_5OH + 4KMnO_4 \longrightarrow 3CH_3COOH + 4MnO_2 + 4KOH + H_2O$$

[C = 12 , H = 1 , O = 16]

....

....

....

....

....

....

....

....

....

.... / ٢ درجة

١٧ مركب مجهول يحتوى على كربون بنسبة 24.2% وهيدروچين بنسبة 4% والباقى كلور، ما الصيغة الجزيئية لهذا المركب ؟ علمًا بأن الكتلة المولية منه 148.5 g/mol

[C = 12 , H = 1 , Cl = 35.5]

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

.... / ٢ درجة

نمـوذج امتحـان 20 بنظـــام Open Book

النموذج الاسترشادى

«الخاص بوزارة التربية و التعليم لعام ٢٠١٩»

مجاب عنه

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من ١ : ٦

١ أى المحاليل الآتية تكون درجة غليانه هى الأعلى ؟

(أ) كربونات الصوديوم تركيزه 1 M
(ب) كربونات الصوديوم تركيزه 2 M
(جـ) كلوريد الحديد (III) تركيزه 1 M
(د) كلوريد الحديد (III) تركيزه 2 M

٢ عدد الذرات فى نصف مول من الفورمالدهيد HCHO يساوى ....

(أ) عدد أڤوجادرو.
(ب) نصف عدد أڤوجادرو.
(جـ) ضعف عدد أڤوجادرو.
(د) ربع عدد أڤوجادرو.

٣ عند إذابة 55.5 g من كلوريد الكالسيوم $CaCl_2$ فى الماء لتكوين محلول حجمه 0.5 L يكون تركيز المحلول ....

[Ca = 40 , Cl = 35.5]

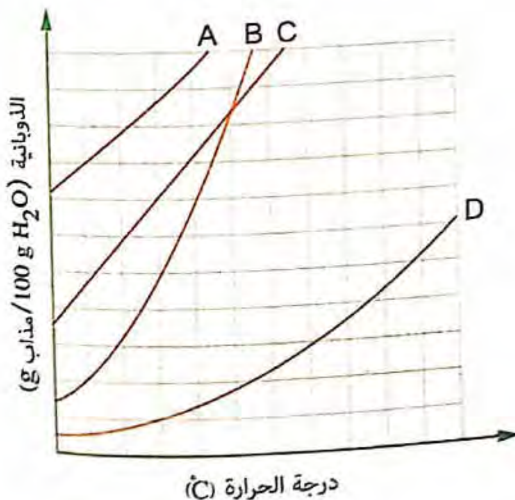
(a) 1 M
(b) 0.5 M
(c) 2 M
(d) 1.5 M

٤ أجريت تجربة لإيجاد الصيغة الجزيئية لمركب مجهول يحتوى على ثلاثة عناصر (A)، (B)، (C)، فوجد أن النسبة المئوية الكتلية للعنصر (A) فيه 40% وللعنصر (B) 12% فما الصيغة الجزيئية لهذا المركب، علمًا بأنها نفس الصيغة الأولية ؟

[A = 40 , B = 12 , C = 16]

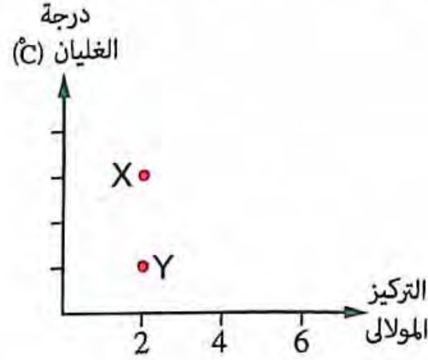
(a) ABC_3
(b) A_3BC
(c) AB_3C
(d) A_2B_2C

٥ الشكل البيانى المقابل يعبر عن العلاقة بين ذوبانية بعض المواد ودرجة الحرارة.
أى المواد الآتية تزداد ذوبانيتها بدرجة أكبر بزيادة درجة حرارة المذيب ؟



(a) A
(b) B
(c) C
(d) D

٦ من الشكل البيانى المقابل، إذا كان المحلولان (X) ، (Y) لهما نفس التركيز المولالى :



أى من أزواج المحاليل الآتية يعبر عن المحلولين (X) ، (Y) على الترتيب ؟

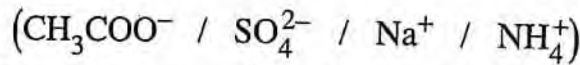
أ) محلول كلوريد الصوديوم / محلول سكر الجلوكوز.

ب) محلول كلوريد الصوديوم / محلول نترات الألومنيوم.

جـ) محلول كربونات البوتاسيوم / محلول نترات الألومنيوم.

د) محلول كربونات البوتاسيوم / محلول سكر الجلوكوز.

٧ من الشقوق الآتية :



$$(CH_3COO^- \ / \ SO_4^{2-} \ / \ Na^+ \ / \ NH_4^+)$$

استنتج الصيغة الكيميائية للملح الذى يذوب فى الماء مكونًا محلول قيمة pH له أكبر من 7

....

....

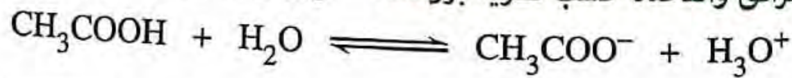
....

٨ رتب الأحماض التالية تصاعديًا حسب عدد قاعديتها :

$$H_3BO_3 \ / \ HCN \ / \ H_2SO_3$$

....

٩ استنتج الحمض المرافق والقاعدة حسب نظرية برونشتد – لورى فى المعادلة التالية :

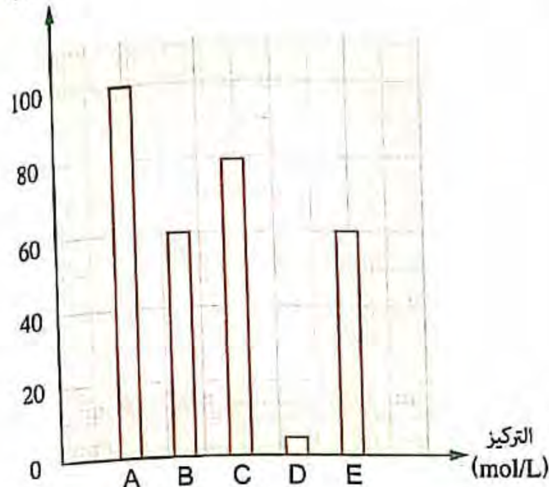


$$CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$$

....

....

(١٠) من الشكل البيانى المقابل، أى المركبات الموضحة على الرسم (A) ، (B) ، (C) ، (D) ، (E) ، يمثل تأين حمض عضوى فى الماء ؟ ولماذا ؟



....

....

....

....

....

....

....

(١١) احسب عدد مولات أكسيد الحديد (III) Fe_2O_3 الناتجة عن تسخين 456 g من كبريتات الحديد (II) تبعًا للمعادلة :

$$2FeSO_4 \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3$$

[Fe = 56 , S = 32 , O = 16]

....

....

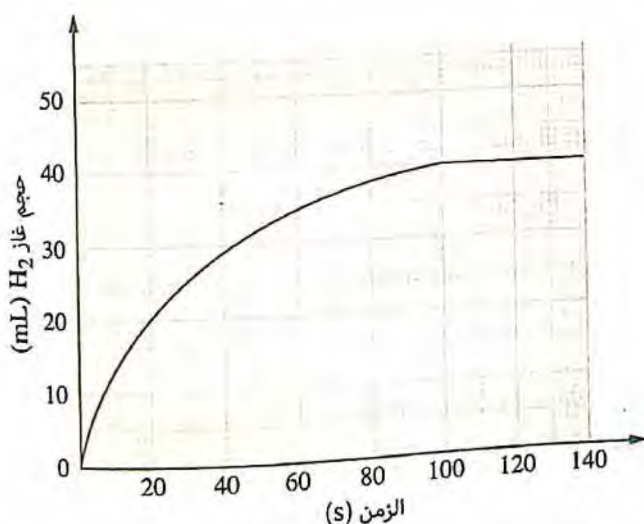
....

....

....

(١٢) الرسم البيانى المقابل يوضح العلاقة بين حجم غاز الهيدروچين المتصاعد من تفاعل كمية محددة من الماغنسيوم مع وفرة من حمض الهيدروكلوريك بمرور الزمن،

استنتج الزمن الذى تستهلك فيه نصف كمية الماغنسيوم فى هذا التفاعل.



....

....

....

....

نموذج امتحان 21
بنظام Open Book

النموذج الاسترشادى
«الخاص بوزارة التربية و التعليم لعام ٢٠٢٠»

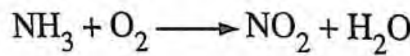
مجاب عنه

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة الآتية :

(١) ما عدد الذرات فى المول الواحد من الميثانول CH_3OH ؟

ⓐ 6 atom
ⓑ 6.2×10^{23} atom
ⓒ 12×10^{23} atom
ⓓ 3.6×10^{24} atom

(٢) يتفاعل غاز النشادر مع غاز الأكسجين تبعًا للمعادلة الآتية غير الموزونة :



$$NH_3 + O_2 \longrightarrow NO_2 + H_2O$$

ما عدد مولات الأكسجين فى المعادلة الموزونة ؟

ⓐ 1 mol
ⓑ 3 mol
ⓒ 4 mol
ⓓ 7 mol

(٣) يُعبر عن عملية تسخين خام بيريت الحديد FeS_2 بالمعادلة الآتية غير الموزونة :

$$FeS_2 + O_2 \longrightarrow SO_2 + Fe_2O_3$$

ما معاملات المتفاعلات والنواتج من اليسار إلى اليمين فى المعادلة الموزونة ؟

ⓐ 4, 2, 8, 7
ⓑ 2, 4, 7, 8
ⓒ 2, 11, 7, 8
ⓓ 4, 11, 8, 2

(٤) يوصى الأطباء بتناول ڤيتامين C $(C_6H_8O_6)$ فى أيام البرد،
ما عدد مولات ڤيتامين C فى عينة منه كتلتها 528 g ؟

[C = 12 , H = 1 , O = 16]

ⓐ 2 mol
ⓑ 3 mol
ⓒ 4 mol
ⓓ 5 mol

(٥) أى مما يلى يحول لون دليل عباد الشمس من الأحمر إلى الأزرق ؟

Ⓐ الخل.
Ⓑ محلول صودا الخبيز.
Ⓒ عصير البرتقال.
Ⓓ مشروب غازى.

(٦) تعد الأحماض هى السبب الرئيسى للتآكل المستمر لطبقة المينا الخارجية للأسنان، لذلك تعد مادة فوسفات أحادى الكالسيوم $Ca(H_2PO_4)_2$ الموجودة فى مينا الأسنان من المواد ....

Ⓐ القاعدية.
Ⓑ المترددة.
Ⓒ الحامضية.
Ⓓ المتعادلة.

٧ أى الأحماض الآتية لا تُكَوِّن أملاحًا حامضية ؟

ⓐ حمض الفوسفوريك.　ⓑ حمض الكربونيك.

ⓒ حمض الهيدروكلوريك.　ⓓ حمض الكبريتيك.

٨ أربع كـؤوس زجاجية تحتوى كل منها على 500 mL من الماء وتختلف كمية السـكر الموجودة فى كل منها كما هو موضح بالجدول المقابل :

الكأس (١)	الكأس (٢)	الكأس (٣)	الكأس (٤)
150 g	250 g	450 g	0.5 g

(١)

(٢)

(٣)

(٤)

ما رقم الكأس الزجاجية التى تحتوى على محلول مشبع ؟

ⓐ (١)　ⓑ (٢)

ⓒ (٣)　ⓓ (٤)

٩ يتفاعل الألومنيوم مع حمض الهيدروكلوريك تبعًا للمعادلة :

$$2Al + 6HCl \longrightarrow Al_2Cl_6 + 3H_2$$

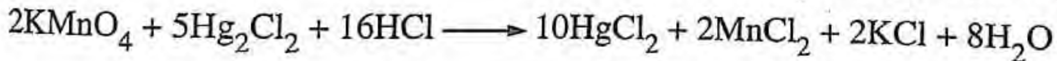
ما كتلة الهيدروجين الناتجة من تفاعل 25 g من الألومنيوم مع وفرة من حمض الهيدروكلوريك ؟

[Al = 27 , H = 1]

ⓐ 0.41 g　ⓑ 1.2 g

ⓒ 1.8 g　ⓓ 2.8 g

١٠ أُجرى التفاعل الآتى باستخدام 5 mol من كل متفاعل :

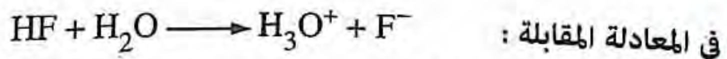

$$2KMnO_4 + 5Hg_2Cl_2 + 16HCl \longrightarrow 10HgCl_2 + 2MnCl_2 + 2KCl + 8H_2O$$

ما المادة المحددة لهذا التفاعل ؟

ⓐ $KMnO_4$　ⓑ HCl

ⓒ H_2O　ⓓ Hg_2Cl_2

١١ فى المعادلة المقابلة :


$$HF + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + F^-$$

أى مما يأتى يعتبر صحيحًا ؟

ⓐ H_2O يمثل القاعدة ، HF يمثل الحمض المرافق.

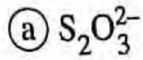
ⓑ H_2O يمثل الحمض ، HF يمثل القاعدة المرافقة.

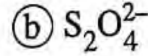
ⓒ HF يمثل الحمض ، F^- يمثل القاعدة المرافقة.

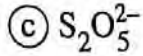
ⓓ HF يمثل القاعدة ، H_3O^+ يمثل الحمض المرافق.

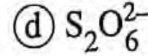
١٢ مركب أيونى يتكون من 29.08% صوديوم، 40.56% كبريت، 30.36% أكسجين،
ما الصيغة الكيميائية لأيون الكبريت فى المركب ؟

[Na = 23 , S = 32 , O = 16]

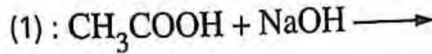

ⓐ $S_2O_3^{2-}$

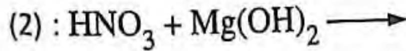

ⓑ $S_2O_4^{2-}$

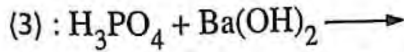

ⓒ $S_2O_5^{2-}$

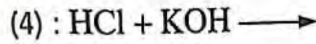

ⓓ $S_2O_6^{2-}$

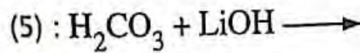
١٣ المعادلات الخمسة الناقصة الآتية تعبر عن تفاعلات تعادل حمض مع قاعدة فى محاليل مائية :


(1) : $CH_3COOH + NaOH \longrightarrow$


(2) : $HNO_3 + Mg(OH)_2 \longrightarrow$


(3) : $H_3PO_4 + Ba(OH)_2 \longrightarrow$

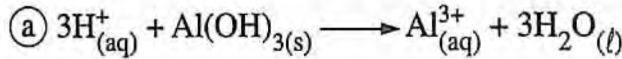

(4) : $HCl + KOH \longrightarrow$

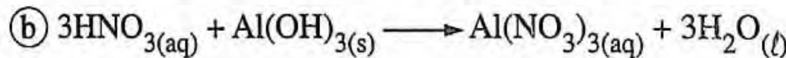

(5) : $H_2CO_3 + LiOH \longrightarrow$

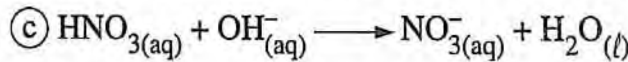
المعادلة الأيونية : $H^+ + OH^- \longrightarrow H_2O$ تعبر عن ....

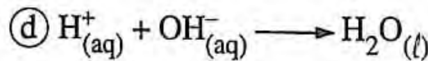
ⓐ التفاعل (1) فقط.
ⓑ التفاعلات (1) ، (4) ، (5).
ⓒ التفاعلين (2) ، (3) فقط.
ⓓ التفاعل (4) فقط.

١٤ تفاعل حمض النيتريك مع هيدروكسيد الألومنيوم يُعبر عنه بالمعادلة الأيونية النهائية ؟


ⓐ $3H^+_{(aq)} + Al(OH)_{3(s)} \longrightarrow Al^{3+}_{(aq)} + 3H_2O_{(l)}$


ⓑ $3HNO_{3(aq)} + Al(OH)_{3(s)} \longrightarrow Al(NO_3)_{3(aq)} + 3H_2O_{(l)}$


ⓒ $HNO_{3(aq)} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow NO^-_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$


ⓓ $H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow H_2O_{(l)}$

نموذج امتحان 22 بنظام Open Book

الامتحان «الخاص بوزارة التربية و التعليم لعام ٢٠٢١»

مجاب عنه

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة الآتية :

١ مادة (A) تقل ذوبانيتها بزيادة درجة الحرارة. فإذا كانت ذوبانية هذه المادة فى الماء $(10\ g / 200\ g\ H_2O)$ عند درجة حرارة $30^\circ C$ فكم تكون ذوبانيتها عند درجة حرارة $60^\circ C$ ؟

ⓐ 15 g / 200 g
ⓑ 5 g / 200 g
ⓒ 5 g / 100 g
ⓓ 10 g / 100 g

٢ ما قيمة pH للمحلول الناتج عن ذوبان أسيتات البوتاسيوم فى الماء ....

ⓐ تزداد.
ⓑ تساوى 2
ⓙ تقل.
ⓓ تساوى 7

٣ أصيب شخص بانسداد فى الشريان التاجى، فإنه يمكن علاج هذا المريض باستخدام ....

ⓐ كرات البوكى.
ⓑ أنابيب الكربون.
ⓙ الروبوتات النانوية.
ⓓ صدفة النانو.

٤ الجدول المقابل يوضح قطر دقائق بعض المخاليط بوحدة النانومتر،
أى هذه المخاليط يمكن تمييز دقائقه بالعين المجردة ؟

المخلوط	قطر الدقائق (nm)
(A)	1200
(B)	900
(C)	0.5
(D)	0.25

ⓐ (C)
ⓑ (D)
ⓒ (A)
ⓓ (B)

٥ كتلة الجزىء الواحد من غاز الميثان CH_4 بالجرام تساوى .... [C = 12 , H = 1]

ⓐ 2.65×10^{23}
ⓑ 2.65×10^{-23}
ⓒ 26.5×10^{-23}
ⓓ 6.02×10^{-23}

٦ عند اتحاد 78 g من البوتاسيوم مع 16 g من الأكسجين بالتسخين.
يتكون مركب صيغته الكيميائية .... [K = 39 , O = 16]

ⓐ KO_2
ⓑ K_2O_2
ⓒ K_2O
ⓓ KO

٧ جميع المحاليل الآتية تظهر باللون الأخضر عند إضافة قطرة من أزرق بروموثيمول، عدا ....

ⓐ KNO_3
ⓑ CH_3COONa
ⓒ Na_2SO_4
ⓓ $NaCl$

٨ يتفاعل الحديد مع الكبريت تبعًا للمعادلة : $Fe_{(s)} + S_{(s)} \longrightarrow FeS_{(s)}$

فإذا تفاعل 0.5 mol من الكبريت مع الحديد وتبقت كتلة من الكبريت.

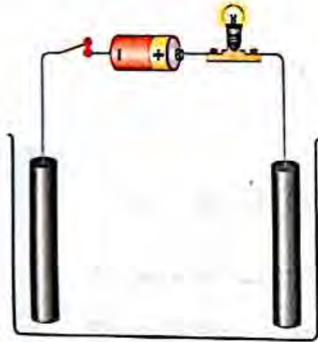
فما كتلة الحديد المتفاعلة ؟ [Fe = 56]

ⓐ 28 g
ⓑ 112 g
ⓒ 20 g
ⓓ 58 g

٩ الحمض الذى يُكوِّن أكثر من نوع من الأملاح هو ....

ⓐ HNO_3
ⓑ CH_3COOH
ⓒ $HClO_4$
ⓓ $C_2H_2O_4$

١٠ فى الدائرة الكهربية الموضحة بالشكل المقابل، أى المحاليل الآتية عند وضعه فى الكأس يعطى أقل إضاءة للمصباح ؟



ⓐ $NaOH_{(aq)}$
ⓑ $NH_4OH_{(aq)}$
ⓒ $KOH_{(aq)}$
ⓓ $KNO_{3(aq)}$

١١ أى المحاليل الآتية – متساوية التركيز – يكون درجة تجمده هو الأقل ؟

ⓐ $NaCl_{(aq)}$
ⓑ $C_6H_{12}O_{6(aq)}$
ⓒ $Na_2CO_{3(aq)}$
ⓓ $AlCl_{3(aq)}$

١٢ أجهزة النانو اللاسلكية توصل مكوناتها بأسلاك تكون ....

ⓐ أبعاد دقائقها 3 m ، 2 nm ، 1 nm
ⓑ ثلاثية الأبعاد النانوية.
ⓒ أحادية البُعد النانوى.
ⓓ أبعاد دقائقها 3 nm ، 2 m ، 1 nm

(١٣) أربع مواد (A) ، (B) ، (C) ، (D) بُعد كل منها كما يلى :

(A) : $12\ nm$

(B) : $50 \times 10^{-5}\ m$

(C) : $80 \times 10^{-9}\ m$

(D) : $1 \times 10^{-9}\ m$

أى المواد السابقة لا تظهر بها خواص نانوية فريدة ؟

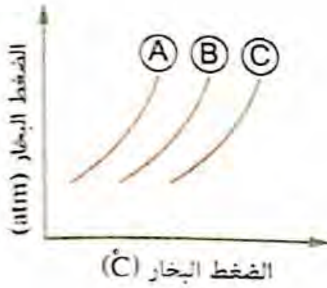
ⓐ A

ⓑ B

ⓒ D

ⓓ C

(١٤) الرسم البيانى المقابل يمثل العلاقة بين الضغط البخارى ودرجة الحرارة لعدة محاليل :



المادة	عدد المولات	حجم المحلول
Na_2CO_3	0.3	1 L
$NaCl$	0.4	1 L
KNO_3	0.5	1 L

باستخدام بيانات الجدول السابقة، فإن ....

(أ) المادة Ⓐ تمثل $NaCl$ ، المادة Ⓑ تمثل KNO_3

(ب) المادة Ⓐ تمثل KNO_3 ، المادة Ⓑ تمثل $NaCl$

(ج) المادة Ⓐ تمثل Na_2CO_3 ، المادة Ⓑ تمثل KNO_3

(د) المادة Ⓐ تمثل $NaCl$ ، المادة Ⓑ تمثل Na_2CO_3

امتحان 23

محافظة القاهرة

« إدارة المعصرة التعليمية »

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة الآتية :

١ ما مولارية المحلول الذى حجمه 0.5 L ويحتوى على 0.2 mol من NaOH ؟

ⓐ 0.1 M ⓑ 0.2 M ⓒ 2.5 M ⓓ 0.4 M

٢ أى مما يأتى يعبر عن صيغة أولية ؟

ⓐ N_2O_4 ⓑ C_3H_6 ⓒ NH_3 ⓓ P_4H_{10}

٣ يتفق هيدروكسيد الصوديوم مع هيدروكسيد الأمونيوم فى كل مما يأتى، عدا ....

(أ) كلاهما من القواعد.

(ب) كلاهما يذوب فى الماء معطيًا أيون OH^-

(ج) كلاهما تام التأين فى الماء.

(د) كلاهما يتفاعل مع حمض الهيدروكلوريك.

٤ أى المركبات الآتية يمثل حمض أرهينيوس ؟

ⓐ HBr ⓑ NaOH ⓒ NaBr ⓓ NH_3

٥ ماذا يحدث عند وضع بللورة صغيرة من نفس المادة المذابة فى محلولها فوق المشبع ؟

(أ) تذوب البللورة فى المحلول فقط. (ب) يصبح المحلول مشبع فقط.

(ج) تتجمع جزيئات المذاب الزائدة حول البللورة فقط.

(د) تتجمع جزيئات المذاب الزائدة حول البللورة ويصبح المحلول مشبع.

٦ يرمز لعدد أفوجادرو بالرمز N_A ، ما عدد إلكترونات التكافؤ فى 4.2 g من أيون النيتريد N^{3-} ؟

ⓐ 0.9 N_A ⓑ 4.2 N_A ⓒ 1.6 N_A ⓓ 3.2 N_A

٧ ما علم الكيمياء الذى يهتم بدراسة عمليات الفصل والتعرف على مكونات المادة من حيث النوعية والكمية ؟

(أ) الكيمياء العضوية. (ب) الكيمياء الحيوية.

(ج) الكيمياء التحليلية. (د) الكيمياء البيئية.

٨ لديك أربعة محاليل متساوية التركيز، أى منها يوصل التيار الكهربى بدرجة أفضل ؟

ⓐ HF ⓑ HBr ⓒ HCN ⓓ H_2SO_3

٩ من معادلة التفاعل الآتية : $4NH_3 + 7O_2 \longrightarrow 4NO_2 + 6H_2O$

ما أقل عدد من مولات الأكسجين يلزم لأكسدة 16 mol من غاز النشادر ؟

ⓐ 16 mol ⓑ 28 mol ⓒ 64 mol ⓓ 80 mol

١٠ تطلى شاشة الموبايل بسائل نانوى ليتكون على سطحها غشاء رقيق يحميها من الخدش والكسر،
ما نوع المادة التى يصنع منها هذا السائل النانوى ؟

(أ) مادة غروية.
(ب) مادة أحادية البُعد النانوى.
(جـ) مادة معلقة.
(د) مادة ثنائية البُعد النانوى.

١١ مركب صيغته الجزيئية X_4O_6 ، يحتوى كل 10 g منه على 5.72 g من العنصر X ،
ما الكتلة الذرية للعنصر (X) ؟ [O = 16]

(a) 32 amu
(b) 37 amu
(c) 42 amu
(d) 98 amu

١٢ أى البادئات الآتية لا تعبر عن قيمتها الصحيحة ؟

(أ) ميكرو = 10^{-6}
(ب) كيلو = 1000 وحدة.
(جـ) ديسى = 10 وحدة.
(د) نانو = 10^{-9} من الوحدة.

١٣ مخلوط الطمى فى الماء ....

(أ) مخلوط غروى غير متجانس.
(ب) مخلوط معلق متجانس.
(جـ) محلول لا يمكن فصل مكوناته بالترشيح.
(د) مخلوط معلق يمكن فصل مكوناته بالترشيح.

١٤ مركب أيونى يتكون من 20.08% صوديوم، 40.56% كبريت، 30.36% أكسجين،
ما الصيغة الكيميائية لأيون الكبريت فى المركب ؟ [Na = 23 , S = 32 , O = 16]

(a) $S_2O_3^{2-}$
(b) $S_2O_4^{2-}$
(c) $S_2O_5^{2-}$
(d) $S_2O_6^{2-}$

١٥ احسب كتلة الماغنسيوم التى يمكن الحصول عليها من تفاعل عينة من الماغنسيوم كتلتها 2.4 g
مع وفرة من غاز الأكسجين ؟ [Mg = 24 , O = 16]

....
....
....

١٦ فى التفاعل الكيميائى الموضح بالمعادلة التالية :

$$CH_3COOH + NH_3 \longrightarrow CH_3COO^- + NH_4^+$$

انسب لكل مركب أو أيون فى المعادلة السابقة ما يناسبه من المصطلحات التالية :

(قاعدة مرافقة / حمض / حمض مرافق / قاعدة)

....
....
....

(١٧) احسب التركيز المولالى للمحلول الناتج من إذابة 115.2 g من سكر الجلوكوز فى 400 g من الإيثانول ؟

[C = 12 , O = 16 , H = 1]

....

....

....

(١٨) الأيونات المقابلة تدخل فى تركيب عدة أملاح $(Na^+ / NH_4^+ / Cl^- / CO_3^{2-})$

استنتج الصيغة الكيميائية للمركب الذى يذوب فى الماء مكونًا :

(١) محلول قيمة pH له تساوى 7 (................)

(٢) محلول قيمة pH له أقل من 7 (................)

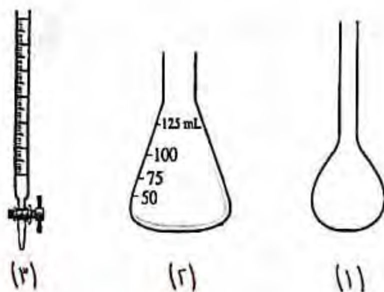
(٣) محلول قيمة pH له أكبر من 7 (................)

(١٩) أكمل المعادلة الآتية، ثم اكتب المعادلة الأيونية المعبرة عنها :

$Fe(NO_3)_2 + (NH_4)_2CO_3 \longrightarrow$ .... + ...

....

(٢٠) ادرس الأدوات الثلاثة الموضحة بالشكل المقابل،



ثم أجب عما يلى :

(١) ما الفرق بين الأداة (١) و الأداة (٢) ؟

....

....

(٢) فيما تختلف الماصة عن الأداة (٣)

وما وجه التشابه بينهما ؟

....

....

امتحان 24

محافظة الجيزة
« إدارة 6 أكتوبر التعليمية »

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة الآتية :

١ ما علم الكيمياء الذى يهتم بدراسة عمليات الفصل والتعرف على مكونات المادة من حيث النوعية والكمية ؟

(أ) الكيمياء العضوية. (ب) الكيمياء الحيوية. (ج) الكيمياء التحليلية. (د) الكيمياء البيئية.

٢ 10 nm يكافئ ....

(أ) 10^{-8} m (ب) 10^{-7} m (ج) 10^{-9} m (د) 10^{-10} m

٣ فى التفاعل المقابل : $6Li_{(s)} + N_{2(g)} \longrightarrow 2Li_3N_{(s)}$ ما عدد مولات الليثيوم اللازمة للتفاعل مع وفرة من غاز النيتروجين لإنتاج 0.6 mol من نيتريد الليثيوم ؟ [Li = 7 , N = 14]

(أ) 0.4 mol (ب) 1.8 mol (ج) 1.3 mol (د) 1.2 mol

٤ الزوج الذى يمثل الحمض المرافق وقاعدته هو ....

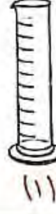
(a) H_3PO_4 , PO_4^{3-} (b) $H_2PO_4^- , PO_4^{3-}$

(c) H_3PO_4 , HPO_4^{2-} (d) $H_2PO_4^- , HPO_4^{2-}$

٥ عند إذابة ملح NH_4ClO_4 فى الماء يتكون محلول ....

(أ) حامضى. (ب) متعادل. (ج) قاعدى. (د) متردد.

٦ أى الأدوات الآتية تستخدم فى عملية المعايرة وما الأداة الناقصة ؟


(١)

(٢)

(٣)

(٤)

الاختيارات	الأدوات المستخدمة	الأداة الناقصة
(أ)	(١) ، (٢)	كأس زجاجية
(ب)	(٢) ، (٣)	ميزان حساس
(ج)	(١) ، (٤)	دورق مستدير
(د)	(٢) ، (٤)	دورق مخروطى

٧ محلول مائى حجمه 35.5 mL يحتوى على 22.5 g من السكروز (كتلته المولية 342 g/mol) ما التركيز المولارى له ذا المحلول ؟

(أ) 1.85×10^{-3} M (ب) 0.0657 M (ج) 1.85 M (د) 0.104 M

٨ تطلى شاشة الموبايل بسائل نانوى ليتكون على سطحها غشاء رقيق يحميها من الخدش والكسر.
ما نوع المادة التى يصنع منها هذا السائل النانوى ؟

(أ) مادة غروية. (ب) مادة أحادية البُعد النانوى.
(جـ) مادة معلقة. (د) مادة ثنائية البُعد النانوى.

٩ ما النسبة المولية الكتلية للهيدروجين فى حمض الكلوروز $HClO_2$ ؟ [H = 1 , Cl = 35.5 , O = 16]

(أ) 1.46% (ب) 23.4% (جـ) 25% (د) 1.92%

١٠ أصيب شخص بإنسداد فى الشريان التاجى فإنه يمكن علاج هذا المريض باستخدام ....

(أ) كرات البوكى. (ب) أنابيب الكربون.
(جـ) الروبوتات النانوية. (د) صدفة النانو.

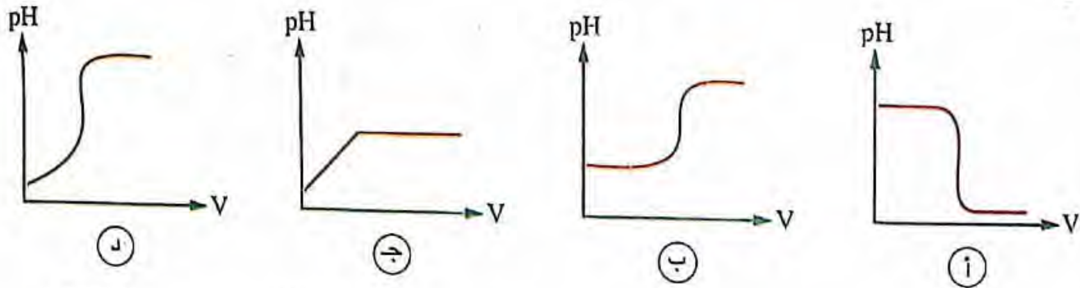
١١ فى المعادلة المقابلة : $XP_4O_6 + H_2O \longrightarrow YH_3PO_3$
ما قيمة المعامل Y عندما تكون قيمة المعامل X تساوى 2 ؟

(أ) 2 (ب) 4 (جـ) 6 (د) 8

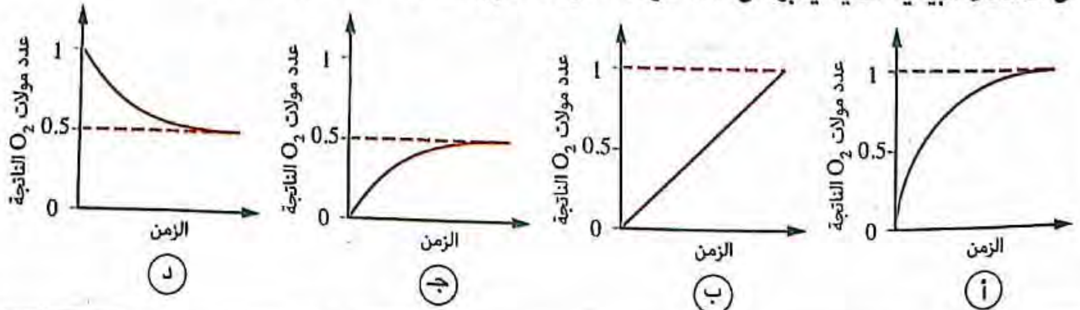
١٢ يتفاعل أكسيد الكالسيوم مع الماء تبعًا للمعادلة المقابلة : $CaO_{(s)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow Ca(OH)_{2(aq)}$
أى مما يأتى يعبر عن كتلة الماء المتبقية بدون تفاعل
عند إضافة 1.45 g من H_2O إلى 1.5 g من CaO ؟ [Ca = 40 , O = 16 , H = 1]

(أ) 0.48 g (ب) 0.97 g (جـ) 1.5 g (د) 1.8 g

١٣ أى الأشكال الآتية يعبر عن عملية معايرة محلول HCl بمحلول NaOH ؟



١٤ يتفكك فوق أكسيد الهيدروجين تبعًا للمعادلة التالية : $2H_2O_{2(l)} \longrightarrow 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$
أى الأشكال البيانية الآتية يعبر عن عدد مولات غاز الأكسجين الناتجة عند انتهاء التفاعل ؟



١٥ أى من هذه المركبات تكون درجة غليانها هى الأكبر ؟ مع التفسير.

(نترات الألومنيوم / حمض الخليك / نترات الصوديوم / كلوريد الباريوم)

....

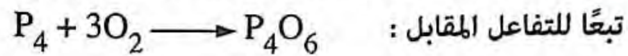
....

....

....

١٦ يحترق 3 g من الفوسفور فى وفرة من غاز الأكسچين،

تبعًا للتفاعل المقابل :



$$P_4 + 3O_2 \longrightarrow P_4O_6$$

فإذا كانت كتلة P_4O_6 الناتجة 3.32 g

احسب النسبة المئوية للناتج الفعلى. [P = 31 , O = 16]

....

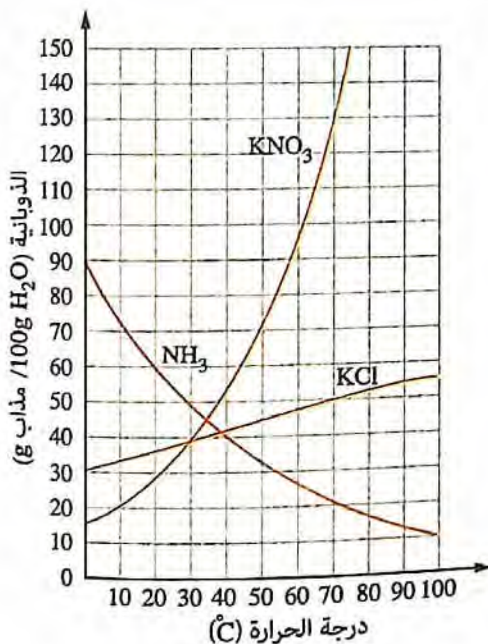
....

....

....

١٧ الشكل البيانى المقابل يعبر عن منحنى الذوبانية

لثلاث مواد مختلفة :



(١) احسب التركيز المولالى للمحلول المشبع

من KNO_3 عند 70°C [O = 16 , N = 14 , K = 39]

....

....

....

....

(٢) قارن بين تأثير خفض درجة الحرارة على ذوبانية

المواد الصلبة و المواد الغازية فى الماء.

....

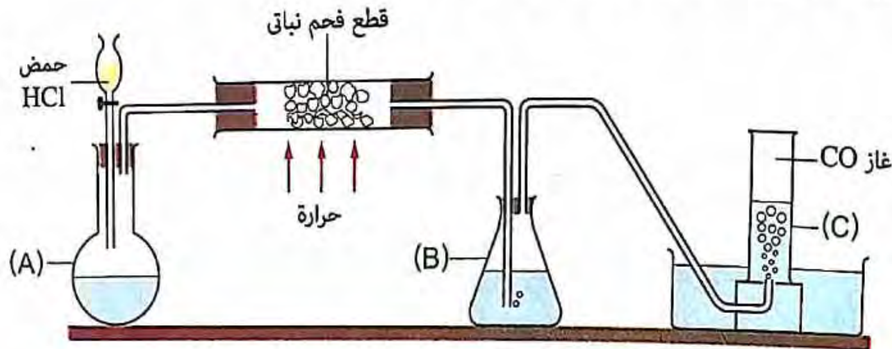
....

....

....

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة الآتية :

١ يستخدم الجهاز الموضح بالشكل التالى فى تحضير غاز CO فى المعمل :



أى مما يأتى يعتبر صحيحًا ؟

الاختيارات	الأداة (A)	الأداة (B)	الأداة (C)
أ	ذو سعة محددة	مدرج من أعلى لأسفل	يصنع من الزجاج أو البلاستيك
ب	مدرج من أسفل لأعلى	يستخدم فى قياس حجوم السوائل بدقة	يستخدم فى تقدير حجم جسم صلب لا يذوب فى الماء
جـ	يصنع من البيركس	ذو سعة محددة	مدرج من أسفل لأعلى
د	يستخدم فى عملية المعايرة	مدرج من أسفل لأعلى	يستخدم فى نقل السوائل شديدة الخطورة

٢ ترجع الخواص الفائقة للمواد النانونية إلى النسبة الكبيرة للغاية بين ....

أ طول وحجم المادة.
ب كثافة وحجم المادة.
جـ كتلة وحجم المادة.
د مساحة السطح وحجم المادة.

٣ أى المركبات الآتية تكون كتلته 0.256 mol منه تساوى 12.928 g ؟ [C = 12 , H = 1 , O = 16 , Cl = 35.5]

ⓐ C_2H_4O
ⓑ C_2H_6
ⓒ CO_2
ⓓ CH_3Cl

٤ يعتبر الإيثيلين جليكول فى الماء محلول ....

أ صلب فى سائل.
ب غاز فى سائل.
جـ سائل فى سائل.
د سائل فى غاز.

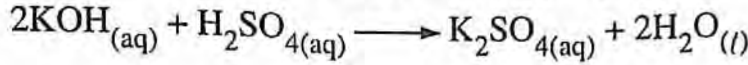
٥ النسبة بين الكتلة المولية من الفوسفور الصلب والكتلة المولية من الفوسفور فى الحالة البخارية هى على الترتيب ....

ⓐ 3 : 1
ⓑ 1 : 4
ⓒ 4 : 1
ⓓ 2 : 1

٦ النسبة المئوية لمحلول ناتج من إضافة 25 mL من الإيثانول إلى كمية من الماء لتكوين محلول حجمه 50 mL تساوى ....

ⓐ 25% ⓑ 50% ⓒ 30% ⓓ 33.33%

٧ يتفاعل 4 mol من حمض الكبريتيك مع 3 mol من KOH تبعًا للمعادلة :



$$2KOH_{(aq)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow K_2SO_{4(aq)} + 2H_2O_{(l)}$$

فإن العامل المحدد هو ....

ⓐ K_2SO_4 ⓑ KOH ⓒ H_2O ⓓ H_2SO_4

٨ أى المحاليل الآتية درجة تجمده مساوية لدرجة تجمد محلول مائى من $C_6H_{12}O_6$ تركيزه 0.4 M ؟

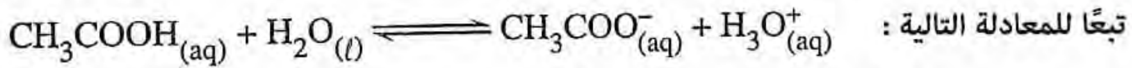
ⓐ 0.8 M CH_3COOH
ⓑ 0.4 M KCl
ⓒ 0.2 M Na_2SO_4
ⓓ 0.1 M Na_3PO_4

٩ ما كتلة عينة من غاز أكسيد النيتروز N_2O يشغل حجمًا قدره 550 mL فى الظروف القياسية ؟

[N = 14 , O = 16]

ⓐ 1.08×10^3 g
ⓑ 1.1 g
ⓒ 0.025 g
ⓓ 5.58×10^{-4} g

١٠ ما الزوج الذى يمثل الحمض المرافق والقاعدة على الترتيب تبعًا للمعادلة التالية :



$$CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons CH_3COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$$

ⓐ $CH_3COOH_{(aq)}$, $H_2O_{(l)}$
ⓑ $CH_3COO^-_{(aq)}$, $H_3O^+_{(aq)}$
ⓒ $H_2O_{(l)}$, $CH_3COO^-_{(aq)}$
ⓓ $H_3O^+_{(aq)}$, $H_2O_{(l)}$

١١ ما الصيغة الأولية لأحد أملاح الصوديوم الذى يتكون من 39.7% من الكروم Cr، 42.8% من الأكسچين O، 17.5% من الصوديوم Na ؟

ⓐ $NaCrO_7$
ⓑ Na_2CrO_7
ⓒ $Na_2Cr_2O_7$
ⓓ NaCrO

١٢ الأس الهيدروچينى لملح كربونات الصوديوم Na_2CO_3 يساوى ....

ⓐ 7 ⓑ 0 ⓒ 3 ⓓ 11

١٣ العلم الذى يهتم بدراسة تركيب المادة والتغير الحادث فى الطاقة والقوانين والنظريات التى تفسر تحول المادة من شكل إلى آخر هو ....

(أ) الكيمياء غير العضوية.
(ب) الكيمياء التحليلية.
(جـ) الكيمياء الفيزيائية.
(د) الكيمياء الحيوية.

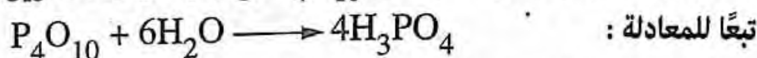
١٤ الجدول الآتى يوضح أبعاد الدقائق المكونة لأربع مواد مختلفة (A) ، (B) ، (C) ، (D) :

المادة	الطول	العرض	الارتفاع
(A)	1.2×10^{-8} m	200×10^{-10} m	322×10^{-10} m
(B)	21×10^{-10} m	0.18×10^{-5} m	17.9×10^{-9} m
(C)	130×10^{-7} m	49×10^{-7} m	68×10^{-6} m
(D)	1.7×10^{-8} m	83×10^{-4} m	96×10^{-3} m

ما الترتيب التصاعدى الصحيح لهذه المواد من حيث صلابتها ؟

ⓐ A > B > C > D
ⓑ D > A > C > B
ⓒ A > B > D > C
ⓓ D > C > A > B

١٥ يتفاعل 0.72 g من أكسيد الفوسفور P_4O_{10} مع وفرة من الماء لتكوين حمض الفوسفوريك، تبعًا للمعادلة :



$$P_4O_{10} + 6H_2O \longrightarrow 4H_3PO_4$$

فإذا كانت النسبة المئوية للناتج الفعلى 70%

فما هى الكتلة الناتجة الفعلية لحمض الفوسفوريك ؟ [H = 1 , P = 31 , O = 16]

....

....

....

١٦ يتفاعل الماغنسيوم مع حمض الهيدروكلوريك تركيزه 1.5 M تبعًا للمعادلة التالية :

$$Mg + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2$$

ما حجم حمض الهيدروكلوريك تركيزه **1.5 M** اللازم للتفاعل تمامًا مع **17.28 g** من الماغنسيوم **(at STP)** ؟

....

....

....

١٧ قارن بين المحلول و الغروى «من حيث : قطر الدقائق – نفاذية الضوء».

....

....

....

امتحان 26

محافظة القليوبية
توجيه العلوم (كيمياء)

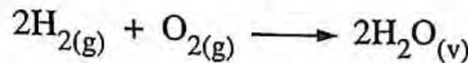
اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة الآتية :

١ محلول كلوريد الصوديوم تركيزه 0.1 M وعند مقارنته بالماء النقى تكون ....

(أ) قيمة الأس الهيدروچينى له أعلى. (ب) درجة تجمده أقل.

(ج) ضغطه البخارى أعلى. (د) درجة غليانه أقل

٢ فى التفاعل المقابل :



$$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(v)}$$

تكون كتلة غاز الأكسچين التى تتفاعل تمامًا مع 4 g هيدروچين .... [H = 1 , O = 16]

ⓐ 8 g ⓑ 16 g

ⓒ 32 g ⓓ 10 g

٣ ما عدد ذرات الكربون التى ترتبط بها كل ذرة كربون فى كرة البوكى ؟

ⓐ 1 ⓑ 3

ⓒ 2 ⓓ 4

٤ كل مما يلى من أنواع الغرويات ماعدا ....

(أ) الهواء فى بياض البيض المخفوق.

(ب) الهواء فى حلوى هلام السكر.

(ج) الأكسچين فى الهواء الجوى.

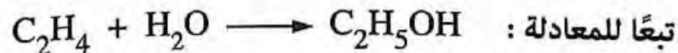
(د) مسحوق الذرة المطحونة فى الماء.

٥ عند إذابة 25 g من KNO_3 فى 200 g من الماء مع التقليب يتكون محلول مائى من نترات البوتاسيوم. تكون النسبة المئوية الكتلية لهذا المحلول تساوى ....

ⓐ $\frac{25}{225} \times 100\%$ ⓑ $\frac{25}{175} \times 100\%$

ⓒ $\frac{25}{200} \times 100\%$ ⓓ $\frac{220}{225} \times 100\%$

٦ يحضر الإيثانول كتلته المولية (46 g/mol) من الإيثيلين كتلته المولية (28 g/mol) تبعًا للمعادلة :



$$C_2H_4 + H_2O \longrightarrow C_2H_5OH$$

إذا علمت أن 28 g من الأيثيلين تنتج 43.7 g من الإيثانول تكون النسبة المئوية للناتج الفعلى ....

ⓐ 64 % ⓑ 95 %

ⓒ 15 % ⓓ 84 %

٧ المعادلة الأيونية المعبرة عن تفاعل حمض الهيدروكلوريك مع محلول KOH لا تتضمن كل من ....

ⓐ K^+ ، Cl^-
ⓑ H^+ ، OH^-
ⓒ K^+ ، OH^-
ⓓ H^+ ، Cl^-

٨ يستدل من مجموعة المركبات التالية KNO_3 ، $Pb(NO_3)_2$ ، $Fe(NO_3)_3$

على أن مجموعة النترات ....

(أ) ثلاثية التكافؤ.
(ب) ثنائية التكافؤ.
(جـ) أحادية التكافؤ.
(د) أحادية وثنائية وثلاثة التكافؤ.

٩ أى البادئات الآتية لا تعبر عن قيمتها الصحيحة ؟

(أ) ميكرو = 10^{-6} وحدة
(ب) كيلو = 10^3 وحدة
(جـ) نانو = 10^{-9} وحدة
(د) ديسى = 10 وحدة

١٠ ما الصيغة الأولية للمركب الذى يحتوى على الكربون بنسبة 85.6%

والهيدروجين بنسبة 14.4% ؟ [C = 12 , H = 1]

ⓐ CH
ⓑ CH_4
ⓒ CH_3
ⓓ CH_2

١١ أى الأيونات الآتية لا يمكنها أن تسلك كقاعدة وكحمض فى التفاعلات ؟

ⓐ HPO_4^{2-}
ⓑ SO_3^{2-}
ⓒ $H_2CO_4^-$
ⓓ HSO_4^-

١٢ ما الأنيون الذى يتواجد بأكبر تركيز فى المحلول الناتج من تفاعل حمض H_3ASO_4 مع 0.1 mol

من هيدروكسيد الصوديوم NaOH ؟

ⓐ $HASO_4^{2-}$
ⓑ OH^-
ⓒ Na^+
ⓓ $H_2ASO_4^-$

١٣ ما الدليل الذى يتلون باللون الأصفر عند إضافته لمحلول الأس الهيدروچينى له 10 ؟

(أ) الفينولفثالين.
(ب) عباد الشمس.
(جـ) الميثيل البرتقالى.
(د) أزرق بروموثيمول.

١٤ عدد الذرات فى نصف مول من الفورمالدهيد HCHO يساوى ....

(أ) عدد أفوجادرو.
(ب) نصف عدد أفوجادرو.
(جـ) أربعة أمثال عدد أفوجادرو.
(د) ضعف عدد أفوجادرو.

١٥ عند إضافة حمض الهيدروكلوريك إلى محلول هيدروكسيد الصوديوم توقع كل من :

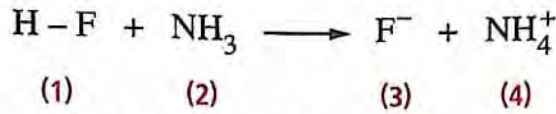
(١) نوع المحلول الناتج من التفاعل.

....

(٢) قيمة الأس الهيدروچينى للمحلول الناتج.

....

١٦ من المعادلة التالية :



$$H-F + NH_3 \longrightarrow F^- + NH_4^+$$

(1) (2) (3) (4)

اكتب فى ضوء نظرية برونشتد - لورى ما تدل عليه الأرقام **(1)** ، **(2)** ، **(3)** ، **(4)**.

....

....

....

....

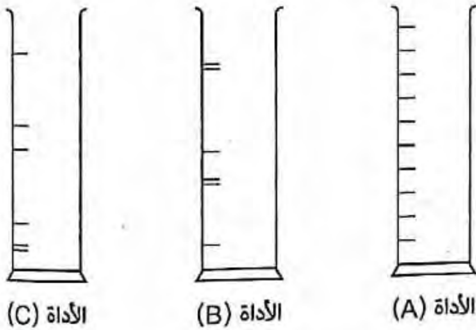
١٧ من الأشكال المقابلة :

(١) ما اسم الأداة الموضحة أمامك ؟

....

(٢) أى منها أكثر دقة فى القياس ؟

....



امتحان 27

محافظة الغربية
«إدارة بسيون التعليمية»

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة الآتية :

١ أراد أحد الطلاب إجراء تجربة يتم فيها قياس الزمن اللازم لذوبان 2 g من الماغنسيوم تمامًا فى 100 mL من حمض الهيدروكلوريك، ما الأدوات اللازمة لإجرائها ؟

(أ) ساعة إيقاف ، مخبار مدرج ، ميزان حساس.

(ب) مخبار مدرج ، ترمومتر ، ميزان حساس.

(جـ) ساعة إيقاف ، ميزان حساس.

(د) ساعة إيقاف ، مخبار مدرج.

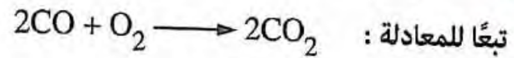
٢ أى من أزواج الكميات الآتية متساوية الكتلة ؟

(a) 10^2 µg/ 10^8 ng
(b) 0.1 mg/ 10^8 ng
(c) 10^2 µg/ 0.1 mg
(d) 0.1 mg/ 0.001 g

٣ توصل العلماء لمادة نانوية أبعادها (22×10^{-9} m / 2.4×10^{-4} m / 51×10^{-10} m)
يمكن أن تكون ....

(أ) الأغشية الرقيقة.
(ب) أنابيب الكربون.
(جـ) صدفة النانو.
(د) الأسلاك النانوية.

٤ عند تفاعل 14 g من غاز CO مع وفرة من الأكسجين،

تبعًا للمعادلة : 

$$2CO + O_2 \longrightarrow 2CO_2$$

فإن حجم الغاز الناتج (at STP) يساوى .... [C = 12 , O = 16]

(a) 22.4 L
(b) 44.8 L
(c) 11.2 L
(d) 89.6 L

٥ أى المركبات الآتية تكون الكتلة الجرامية لصيغته الأولية هى الأكبر ؟ [C = 12 , H = 1]

(a) C_2H_6
(b) C_3H_6
(c) C_6H_6
(d) C_4H_{10}

٦ عدد الذرات فى 1.25 mol من CO_2 يساوى ....

(a) 7.52×10^{25} atom
(b) 2.25×10^{24} atom
(c) 4.85×10^{23} atom
(d) 2.2×10^{23} atom

٧ مركب أيونى يتكون من (% 29.08 صوديوم) ، (% 40.56 كبريت) ، (% 30.36 أكسچين).

ما الصيغة الكيميائية للمركب ؟ [Na = 23 , S = 32 , O = 16]

ⓐ $Na_2S_2O_4$
ⓑ $Na_2S_2O_3$
ⓒ $Na_2S_2O_6$
ⓓ $Na_2S_2O_5$

٨ المعادلة الأيونية المعبرة عن تفاعل حمض الكبريتيك مع محلول هيدروكسيد الكالسيوم لا تتضمن ....

ⓐ H^+ , SO_4^{2-}
ⓑ OH^- , Ca^{2+}
ⓒ OH^- , H^+
ⓓ SO_4^{2-} , Ca^{2+}

٩ عند إذابة 50 mL من كلوريد البوتاسيوم فى 0.2 L من الماء يكون تركيز المحلول ....

ⓐ 25 %
ⓑ 75 %
ⓒ 20 %
ⓓ 80 %

١٠ أى المحاليل الآتية - متساوية التركيز المولارى - يكون ضغطه البخارى هو الأقل ؟

(أ) محلول حمض الأسيتيك.
(ب) محلول كربونات البوتاسيوم.
(جـ) محلول فوسفات الصوديوم.
(د) محلول كبريتات الليثيوم.

١١ أى من طرق الفصل الآتية تثبت أن كلوريد الصوديوم يعمل كمذاب فى ماء البحر ؟

(أ) الترشيح.
(ب) قمع الفصل.
(جـ) التبخير.
(د) التقطير التجزيئى.

١٢ ما القاعدة المرافقة للحمض $H_2BO_3^-$ ؟

ⓐ $H_3BO_2^+$
ⓑ HBO_3^{2-}
ⓒ H_3BO_3
ⓓ BO_3^{3-}

١٣ أى الأحماض الآتية يكون حمض قوى ومعدنى وثنائى القاعدية ؟

(أ) حمض الكربونيك.
(ب) حمض الأكساليك.
(جـ) حمض الكبريتيك.
(د) حمض الهيدروكلوريك.

١٤ أى الأدلة الآتية لا يستخدم للتمييز بين محلول كلوريد الصوديوم ومحلول كلوريد الأمونيوم ؟

(أ) صبغة عباد الشمس.
(ب) الفينولفثالين.
(جـ) الميثيل البرتقالى.
(د) أزرق بروموثيمول.

١٥ لماذا تعتبر أنابيب الكربون النانوية أفضل من أى معدن آخر فى صناعة هياكل الطائرات ؟

....

١٦ من الشقوق الآتية : $(CH_3COO^- / SO_4^{2-} / Na^+ / NH_4^+)$
استنتج الصيغة الكيميائية للملح الذى يذوب فى الماء مكونًا محلول يعطى لون أصفر عند إضافة قطرات من الميثيل البرتقالى لمحلوله.

....

....

١٧ ما حجم الماء اللازم إضافته إلى 4 L من محلول هيدروكسيد الصوديوم 0.4 M ليصبح 0.2 M ؟

....

....

....

١٨ يحتوى دم الفرد البالغ على حوالى (2.64×10^{13}) خلية دم حمراء، كتلة الحديد فيها 2.9 g
احسب عدد ذرات الحديد فى كل خلية دم حمراء. [Fe = 55.85]

....

....

....

....

١٩ تبعًا للمعادلة الآتية : $Mg_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow MgCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$
ما العامل المحدد للتفاعل وما الكتلة المتبقية بدون تفاعل عند إضافة 3.65 g من حمض الهيدروكلوريك إلى 2.4 g من الماغنسيوم ؟ [Mg = 24 , H = 1 , Cl = 35.5]

....

....

....

....

٢٠ تبعًا لنظرية برونشتيد – لورى فى المعادلة الآتية :
$$CH_3COOH_{(aq)} + NH_{3(g)} \rightleftharpoons CH_3COO^-_{(aq)} + NH^+_{4(aq)}$$
استنتج كل من الحمض والقاعدة والحمض المرافق والقاعدة المرافقة مع التوضيح.

....

....

....

....

....

امتحان 28

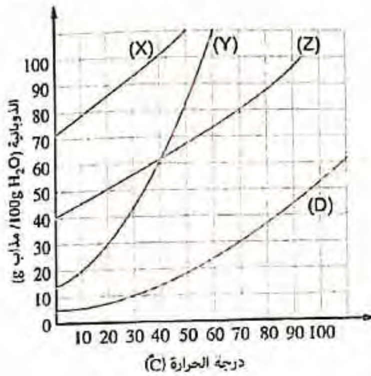
محافظة أسيوط
إدارة ساحل سليم التعليمية

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة الآتية :

١ قيمة pH للمحلول الناتج من ذوبان أسيتات الصوديوم فى الماء ....
(أ) تقل. (ب) تزداد.
(ج) تساوى 2 (د) تساوى 7

٢ كتلة الجزىء الواحد من الميثان CH_4 تساوى .... [C = 12 , H = 1]
(a) 2.66×10^{-23} g (b) 2.65×10^{23} g
(c) 26.5×10^{-23} g (d) 6.02×10^{-23} g

٣ الشكل البيانى المقابل يوضح العلاقة بين ذوبانية بعض المواد ودرجة الحرارة.
أى هذه المواد تزداد ذوبانيته بدرجة أكبر بزيادة درجة حرارة المذيب ؟



(a) X (b) Z
(c) Y (d) D

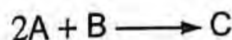
٤ عدد الذرات فى نصف مول من الفورمالدهيد HCHO تساوى ....
(أ) عدد أڤوجادرو. (ب) نصف عدد أڤوجادرو.
(ج) ضعف عدد أڤوجادرو. (د) أربعة أمثال عدد أڤوجادرو.

٥ يشترك حمض النيتريك وحمض الأسيتيك فى أن كل منهما من الأحماض ....
(أ) أحادية القاعدية. (ب) العضوية.
(ج) المعدنية. (د) القوية.

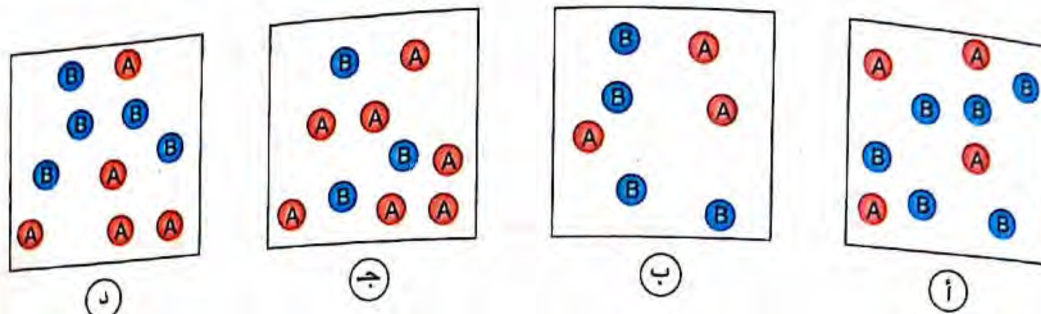
٦ عدد ذرات الكربون التى ترتبط بها ذرة الكربون فى كرات البوكى تساوى ....
(a) 60 (b) 30
(c) 3 (d) 12

٧ أجريت تجربة لإيجاد الصيغة الكيميائية لمركب مجهول يحتوى على ثلاثة عناصر (Z) ، (Y) ، (X) فوجد أن النسبة المئوية الكتلية للعنصر (X) هى 12% وللعنصر (Y) هى 48%
فإن الصيغة الجزيئية للمركب علمًا بأنها نفس الصيغة الأولية له هى .... [X = 12 , Y = 16 , Z = 40]
(a) X_3Y_3Z (b) XYZ_3
(c) XY_3Z (d) XYZ

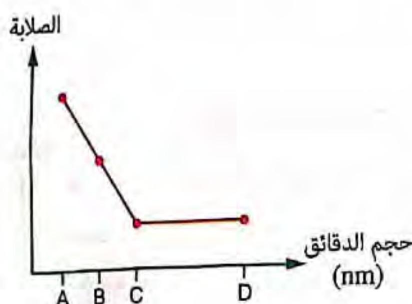
٨ أى الحالات الموضحة بالأشكال الآتية يكون فيها (B) هو العامل المحدد للتفاعل الافتراضى الآتى :



$$2A + B \longrightarrow C$$



٩ أى الأحرف الموضحة فى الشكل البيانى المقابل تعبر عن الحجم النانوى الحرج لدقائق مادة نانوية ؟



ⓐ A

ⓑ B

ⓒ C

ⓓ D

١٠ يعبر عن تفاعل أكسيد النحاس (II) مع حمض الكبريتيك بالمعادلة التالية :

$$CuO_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow CuSO_{4(aq)} + H_2O_{(l)}$$

ما المعادلة الأيونية المعبرة عن هذا التفاعل ؟

ⓐ $CuO_{(s)} + 2H^+_{(aq)} \longrightarrow Cu^{2+}_{(aq)} + H_2O_{(l)}$

ⓑ $Cu^{2+}_{(s)} + SO^{2-}_{4(aq)} \longrightarrow CuSO_{4(aq)}$

ⓒ $O^{2-}_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow SO^{2-}_{4(aq)} + H_2O_{(l)}$

ⓓ $H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow H_2O_{(l)}$

١١ أى المحاليل الآتية متساوية التركيز يكون له أقل درجة تجمد ؟

(أ) كلوريد الصوديوم. (ب) سكر الجلوكوز.

(جـ) كربونات الصوديوم. (د) كلوريد الألومنيوم.

١٢ كل مما يأتى لا يشتت الضوء، عدا ....

(أ) نترات الصوديوم فى الماء.

(ب) كلوريد البوتاسيوم فى الماء.

(جـ) كربونات البوتاسيوم فى الماء.

(د) كربونات الكالسيوم فى الماء.

١٣ فى المعادلة الآتية :

$$CH_3COOH + H_2O \longrightarrow CH_3COO^- + H_3O^+$$

يكون الحمض المرافق هو ....

ⓐ CH_3COOH
ⓑ H_2O
ⓒ CH_3COO^-
ⓓ H_3O^+

١٤ أى المواد الآتية عند اتحادها تكون لون أحمر عند إضافة الميثيل البرتقالى إليها ؟

(أ) نترات الصوديوم.
(ب) نترات الأمونيوم.
(جـ) نترات البوتاسيوم.
(د) أسيتات الباريوم.

١٥ مادة (A) تستخدم فى طلاء شاشات الأجهزة الإلكترونية ومادة (B) تستخدم فى علاج أمراض السرطان

قارن بين المادتين «من حيث : الأبعاد النانوية».

....

....

١٦ احسب كتلة 7.1 L من غاز النشادر (at STP). [N = 17 , H = 1]

....

....

١٧ احسب كتلة KNO_3 كتلته المولية (101 g/mol) فى كمية مناسبة من الماء

لعمل محلول حجمه 500 mL وتركيزه المولارى 0.04 M

....

....

2022

نماذج البوكليت بنظام Open Book

على الفصل الدراسى الأول

مجاب عنها

نموذج بوكليت 1
بنظام Open Book

مجاب عنه

حدد مستواك

متفوق	متميز	فوق المتوسط	ضعيف
من ٢٠ درجة إلى ١٨ درجة	من ١٧ درجة إلى ١٤ درجة	من ١٣ درجة إلى ١٠ درجة	أقل من ١٠ درجة

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من ١ : ١٠ .... ١٠ درجة

١ أيًا من الاختيارات الآتية لا يعتبر صحيحًا بالنسبة لأهمية القياس ؟ ....

الاختيارات	الأهمية	مثـــــال
أ	المراقبة	تحديد جرعات الأسبرين المناسبة لسن طفل.
ب	الحماية الصحية	مراقبة نسب سكر الجلوكوز فى دم مريض بالسكر.
جـ	الاختبار	تركيب مكونات اللبن فى أحد العبوات.
د	التدخل	إضافة مادة قاعدية إلى تربة مرتفعة الحموضة.

٢ ما عدد جزيئات الأكسجين فى عينة حجمها 466.6 mL (at STP) ؟ ....

(a) 1.25×10^{22} molecule
(b) 1.34×10^{22} molecule
(c) 3×10^{22} molecule
(d) 3×10^{26} molecule

٣ تتفق المركبات التالية فى كل مما يأتى.. عدا ....

[C = 12 , H = 1 , O = 16 , S = 32]

• $CH_3CHCHCH_2SH$ • $OHCCH_2CH_2CH_2OH$ • $CH_3CH_2CH_2COOH$

(أ) النسبة المئوية الكتلية للكربون والهيدروچين فيها.
(ب) كتلها المولية.
(جـ) احتواء كل منها على 3 عناصر.
(د) عدد ذرات العناصر.

٤ يتأكسد 1 mol من الإيثانول C_2H_6O بواسطة محلول برمنجنات البوتاسيوم المحمض بحمض الكبريتيك مكونًا حمض الإيثانويك $C_2H_4O_2$، فإذا كانت النسبة المئوية للناتج الفعلى 60% ما كتلة حمض الإيثانويك التى يمكن جمعها فعليًا من أكسدة 2.3 g من الإيثانول ؟ ....

[C = 12 , H = 1 , O = 16]

(a) 1.32 g (b) 1.38 g (c) 1.8 g (d) 3 g

٥ حائط مطلى بطلاء قديم، تم رش طلاء جديد عن طريق الخطأ على منطقة منه
فإذا كانت عملية ذوبان الطلائين - القديم والجديد - لا تتم بنوع واحد من المذيبات ..
أيًا من المذيبات الآتية يمكنه إزالة الطلاء الجديد دون الإضرار بالطلاء القديم ؟ ....

المذيب	أ	ب	جـ	د
الطلاء القديم	لا يذوب فيه	لا يذوب فيه	يذوب فيه	يذوب فيه
الطلاء الجديد	لا يذوب فيه	يذوب فيه	لا يذوب فيه	يذوب فيه

٦ عند إذابة 7.1 g من Na_2SO_4 (كتلته المولية 142 g/mol) فى الماء ينتج محلول حجمه 0.5 L وتركيزه ....

ⓐ 2.5×10^{-2} M ⓑ 1×10^{-1} M ⓒ 1×10 M ⓓ 1×10^{2} M

٧ أيا من المحاليل المائية الآتية من المادة (X) غير المتطايرة تكون درجة غليانه هى الأكبر ؟ محلول يحتوى على ....

(أ) 1 mol من المادة (X) فى 2 kg من الماء.
(ب) 2 mol من المادة (X) فى 1 kg من الماء.
(جـ) 1.5 mol من المادة (X) فى 1.5 kg من الماء.
(د) 0.5 mol من المادة (X) فى 1 kg من الماء.

٨ الشكل المقابل لكريمة مخفوقة ينتشر فيه ....

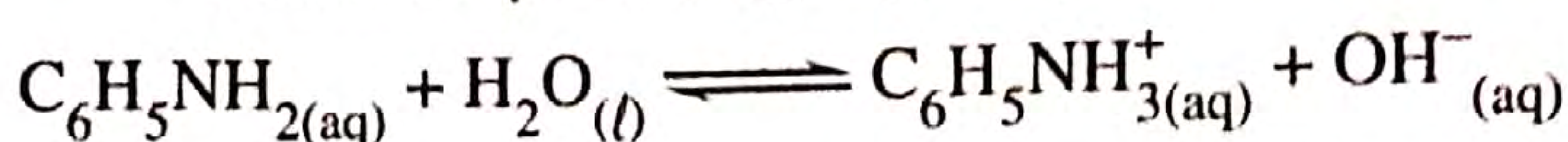
(أ) سائل فى سائل.
(ب) غاز فى سائل.
(جـ) صلب فى سائل.
(د) سائل فى صلب.

٩ فى التفاعل المعبر عنه بالمعادلة المقابلة : $HCO_3^- + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3 + OH^-$

حمضى برونشتد – لورى فى كلا اتجاهى التفاعل هما ....

ⓐ H_2O , OH^- ⓑ HCO_3^- , OH^- ⓒ H_2O , H_2CO_3 ⓓ HCO_3^- , H_2CO_3

١٠ يعتبر الأنيلين $C_6H_5NH_2$ من القواعد الضعيفة التى تتأين فى الماء، تبعًا للمعادلة :



$$C_6H_5NH_{2(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons C_6H_5NH_{3(aq)}^+ + OH^-_{(aq)}$$

ما المادة (المواد) التى تتواجد فى المحلول المائى للأنيلين ؟ ....

(أ) OH^- فقط.
(ب) $C_6H_5NH_2$ فقط.
(جـ) $C_6H_5NH_3^+$ ، OH^- فقط.
(د) $C_6H_5NH_2$ ، H_2O ، $C_6H_5NH_3^+$ ، OH^-

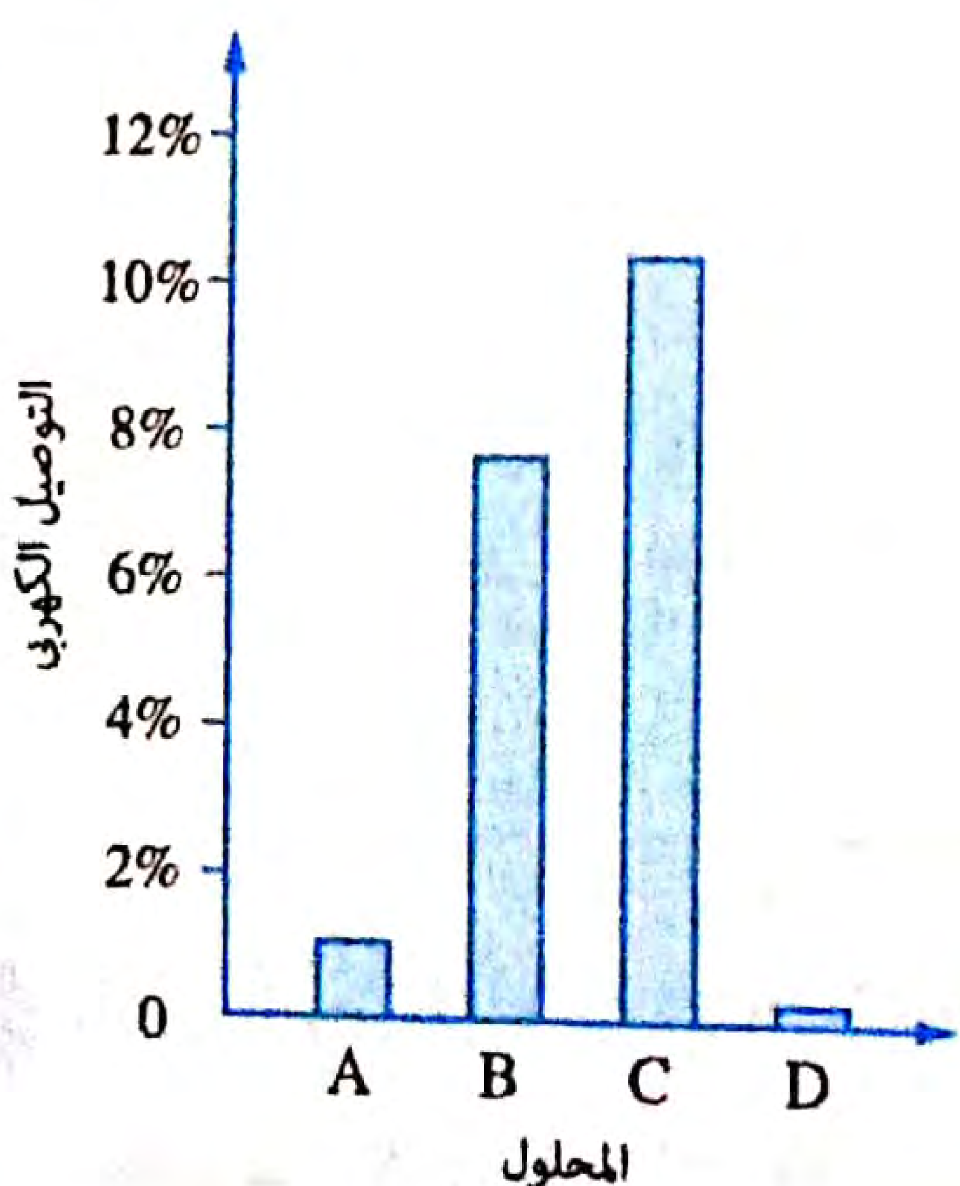
١١ وضح كيفية حماية الحديد من الصدأ بأحد تقنيات النانوتكنولوجى.

....

....
١ درجة

١٢ الشكل البيانى المقابل يوضح نسب التوصيل الكهربى لأربعة محاليل مختلفة، وهى (بدون ترتيب) :

- الجلوكوز.
- كلوريد الصوديوم.
- حمض الأسيتيك.
- كربونات الصوديوم.



اختر لكل محلول من هذه المحاليل الحرف الأبجدى المعبر عنه بالشكل المقابل.

(A) : ....
(B) : ....
(C) : ....
(D) : ....

....
٢ درجة

عند إضافة مكعب من السكر في محلول مائي من نفس السكر، لوحظ ترسبه في قاع الإناء وعدم ذوبانه ظاهريًا .. ما التفسير العلمي لهذه المشاهدة ؟

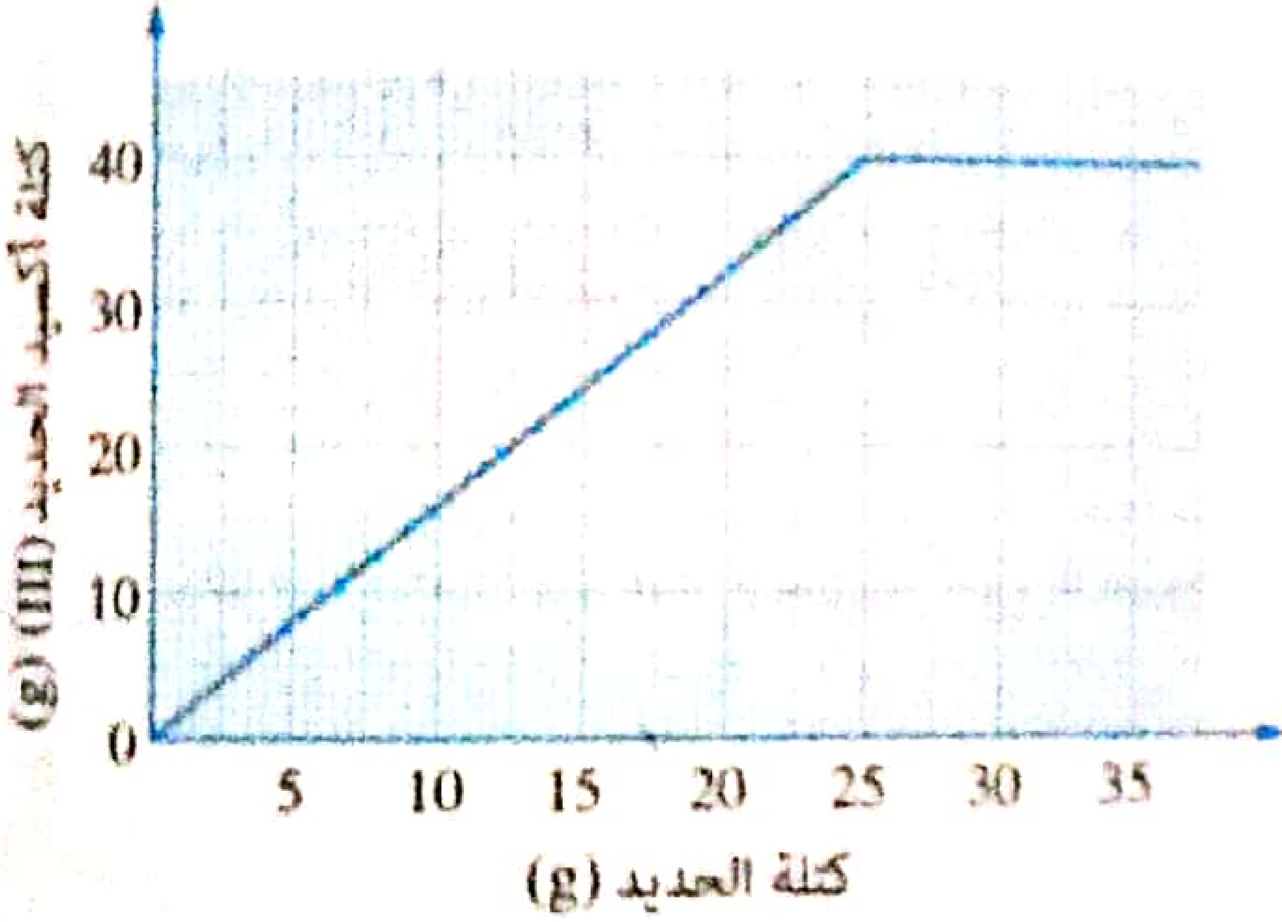
١ درجة

احسب عدد مولات أيونات الكلوريد في محلول مائي يحتوى على 811.75 g من ملح كلوريد الحديد (III).

[Fe = 55.85 , Cl = 35.5]

٢ درجة

الشكل البياني المقابل يعبر عن كتل أكسيد الحديد (III) الناتجة من اتحاد الحديد مع غاز الأكسجين في ظروف مناسبة للتفاعل :



(١) اكتب المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة المعبرة عن التفاعل الحادث.

(٢) ما المادة المحددة للتفاعل ؟ مع التفسير.

٢ درجة

احسب عدد مولات ذرات العناصر الموجودة في 44.8 L من غاز النشادر (at STP).

١ درجة

اكتب المعادلة الرمزية الموزونة المعبرة عن تفاعل حمض مع قاعدة لتكوين ملح مكون من كاتيونات Mg^{2+} وأنيونات Cl^-

١ درجة

نموذج بوكليت 2
بنظام Open Book

مجاب عنه

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من ١ : ١٠ (١٠ درجات)

١ أيًا من علاقات القياس الآتية غير صحيحة ؟ ....

(أ) ١ ميكرولتر = 1×10^{-6} L
(ب) ١ جرام = 1×10^{-6} kg
(جـ) ١ لتر = 10^3 mL
(د) 10^2 سنتيجرام = 1 g

٢ ما النسبة المئوية الكتلية للهيدروجين فى حمض الكلوروز $HClO_2$ ؟ .... [H = 1 , Cl = 35.5 , O = 16]

ⓐ 1.92 %
ⓑ 25 %
ⓒ 23.4 %
ⓓ 1.46 %

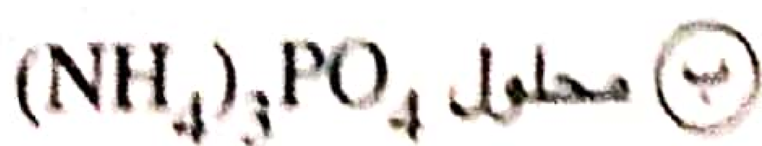
٣ ما عدد ذرات النيتروجين فى 240 g من نترات الأمونيوم ؟ .... [N = 14 , H = 1 , O = 16]

ⓐ 2×10^{23} atom
ⓑ 6.02×10^{23} atom
ⓒ 1.81×10^{24} atom
ⓓ 36.12×10^{23} atom

٤ ما العدد الكلى من مولات H^+ الموجودة فى 2.5 L من حمض الفوسفوريك تركيزه 0.7 M ؟ ....

ⓐ 0.233 mol
ⓑ 2.1 mol
ⓒ 5.25 mol
ⓓ 3 mol

٥ أيًا من المحاليل الآتية - متساوية التركيز المولارى - تكون درجة غليانه هى الأعلى ؟ ....

(أ) محلول HI

(ب) محلول $(NH_4)_3PO_4$
(جـ) محلول NH_4Cl

(د) محلول NaI

٦ أيًا من الغرويات الآتية يتكون من انتشار سائل فى صلب ؟ ....

(أ) جل الشعر والجبن والزبد.
(ب) اللبن وجل الشعر والدم.
(جـ) رذاذ الأيروسول وجل الشعر والمايونيز.
(د) المايونيز وجل الشعر والجبن.

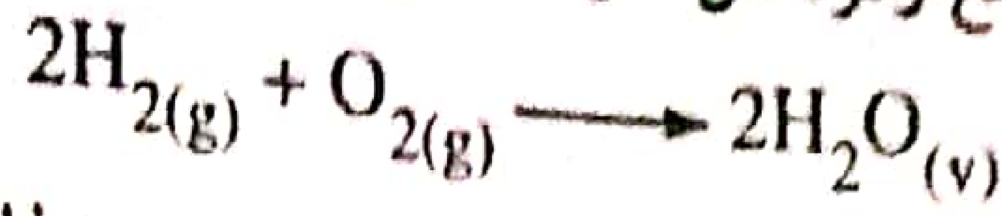
٧ كلًا من الأحماض الآتية يمكن أن تعطى عند ذوبانها فى الماء بروتونًا واحدًا أو أكثر.. عدا ....

(أ) حمض الأكساليك.
(ب) حمض الكبريتيك.
(جـ) حمض الكربونيك.
(د) حمض الأسيتيك.

٨ محلول مائى حجمه 35.5 mL يحتوى على 22.5 g من السكروز (كتلته المولية 342 g/mol) ..
ما التركيز المولارى لهذا المحلول ؟ ....

ⓐ 0.0657 M
ⓑ 1.85×10^{-3} M
ⓒ 1.85 M
ⓓ 0.104 M

٩ يتفاعل 10 g من غاز الهيدروجين مع وفرة من غاز الأكسجين تبعًا للمعادلة :


$$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(v)}$$

ما حجم غاز الأكسجين المتفاعل (at STP) وكتلة بخار الماء الناتج من هذا التفاعل ؟ ....

[H = 1 , O = 16]

الاختيارات	أ	ب	جـ	د
حجم غاز O_2	2.5 L	5 L	56 L	80 L
كتلة H_2O	5 g	5 g	90 g	120 g

١٠ ماذا يحدث عند وضع بللورة صغيرة من نفس المادة المذابة فى محلولها فوق المشبع ؟ ....

أ تذوب البللورة فى المحلول فقط.
ب يصبح المحلول مشبع فقط.
جـ تتجمع جزيئات المذاب الزائدة حول البللورة فقط.
د ب ، جـ معًا.

١١ يتواجد الكربون فى صورتى الجرافيت والماس ..

اذكر ثلاث صور أخرى يمكن أن يتواجد عليها الكربون.

....

....

...... ١ درجة

١٢ احسب الكتلة المولية من مركب فوسفات الكالسيوم.

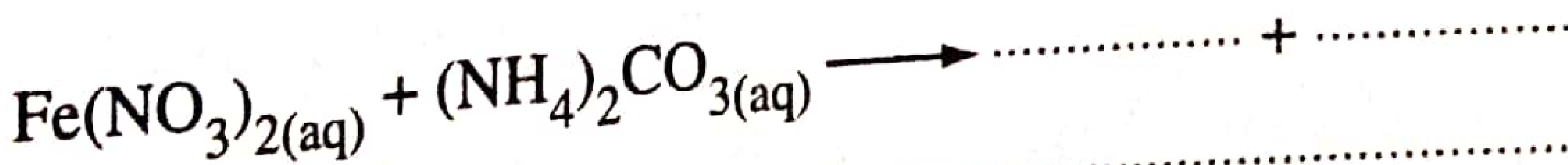
[Ca = 40 , P = 31 , O = 16]

....

....

...... ١ درجة

١٣ أكمل المعادلة الآتية، ثم اكتب المعادلة الأيونية المعبرة عنها :


$$Fe(NO_3)_{2(aq)} + (NH_4)_2CO_{3(aq)} \longrightarrow .... + ...$$

....

...... ٢ درجة

١٤ ما نوع المحلول المائى لملح نترات الصوديوم «حامضى أم قاعدى أم متعادل» ؟ مع التفسير.

....

....

...... ٢ درجة

١٥ فى التفاعل المقابل :

$$NH_{3(g)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons NH^+_{4(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

ما الذى يمثله كل مما يأتى فى هذا التفاعل فى ضوء مفهوم لويس للأحماض والقواعد :

(١) غاز النشادر.

....

(٢) الماء.

....

١ درجة

١٦ أُضيف حمض الكبريتيك إلى هيدروكسيد الباريوم حتى تمام التفاعل بينهما، اكتب المعادلة الرمزية الدالة على التفاعل الحادث، مع بيان الحالة الفيزيائية لهيدروكسيد الباريوم فقط فى هذا التفاعل، وفسر أيهما يكون أكبر عددًا الأيونات الموجودة فى بداية التفاعل أم الأيونات الموجودة عند نهاية التفاعل ؟

....

....

....

....

....

....

٢ درجة

١٧ احسب النسبة المئوية للناتج الفعلى من كبريتات الخارصين، إذا كانت كتلتها الحسابية 1.358 g وكتلتها الفعلية 1.146 g

....

....

....

....

١ درجة

نموذج بوكليت 3
بنظام Open Book

مجاب عنه

حدد مستواك

متفوق: من ٢٠ درجة إلى ١٨ درجة ★★★★
متميز: من ١٧ درجة إلى ١٤ درجة ★★★
فوق المتوسط: من ١٣ درجة إلى ١٠ درجة ★★
ضعيف: أقل من ١٠ درجة

• اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من (١) : (١٠) ١٠ درجة

(١) القاعدة المرافقة للإيثانول C_2H_5OH هي ....

ⓐ CH_3CH_2OH ⓑ $C_2H_5OH_2$ ⓒ $CH_3CH_2O^-$ ⓓ CH_3OCH_3

(٢) عدد أفوجادرو هو ....

(أ) عدد الذرات في جرام واحد من العنصر.
(ب) عدد الجزيئات في جرام واحد من المركب.
(جـ) الحجم الذي يشغله مول من الغاز في الظروف القياسية.
(د) عدد الجزيئات في الكتلة الجزيئية الجرامية من المادة.

(٣) إذا كانت النسبة المئوية الحجمية للأكسجين في الهواء الجوى 21%
فما عدد مولات الأكسجين في 1 L من الهواء (at STP) ؟ ....

ⓐ 0.186 mol ⓑ 0.0094 mol ⓒ 0.21 mol ⓓ 2.1 mol

(٤) يتفاعل غاز النشادر مع غاز الأكسجين تبعًا للمعادلة التالية غير الموزونة :

$$NH_{3(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow NO_{(g)} + H_2O_{(v)}$$

ما عدد مولات الأكسجين اللازمة للتفاعل تمامًا مع 6.8 g من غاز النشادر ؟ .... [N = 14 , H = 1]

ⓐ 0.5 mol ⓑ 1 mol ⓒ 2.5 mol ⓓ 5 mol

(٥) أيًا من الأحماض الآتية تكون قيمة pH له هي الأكبر ؟ ....

ⓐ 0.1 M HCl ⓑ 0.2 m HCl
ⓒ 0.1 M CH_3COOH ⓓ 0.15 m HNO_3

(٦) 10 nm تكافئ ....

ⓐ 10^{-8} m ⓑ 10^{-7} m ⓒ 10^{-9} m ⓓ 10^{-10} m

(٧) عند مقارنة درجة تجمد محلول نترات صوديوم تركيزه 1 m بمحلول نترات كالسيوم تركيزه 1 m
تكون درجة تجمد ....

(أ) المحلولين متساوية لتساوى تركيزهما.
(ب) محلول نترات الكالسيوم هي الأقل لاحتوائه على العدد الأكبر من الأيونات.
(جـ) محلول نترات الصوديوم هي الأقل لاحتوائه على العدد الأكبر من الأيونات.
(د) محلول نترات الكالسيوم هي الأقل لأن كتلته المولية هي الأكبر.

أيًّا من الاختيارات الآتية يعبر عن المراهم المستخدمة فى العلاج من الأمراض البكتيرية ؟ ....

الاختيارات	أ	ب	جـ	د
حل	✔	✔	✘	✘
معلق	✔	✘	✔	✘

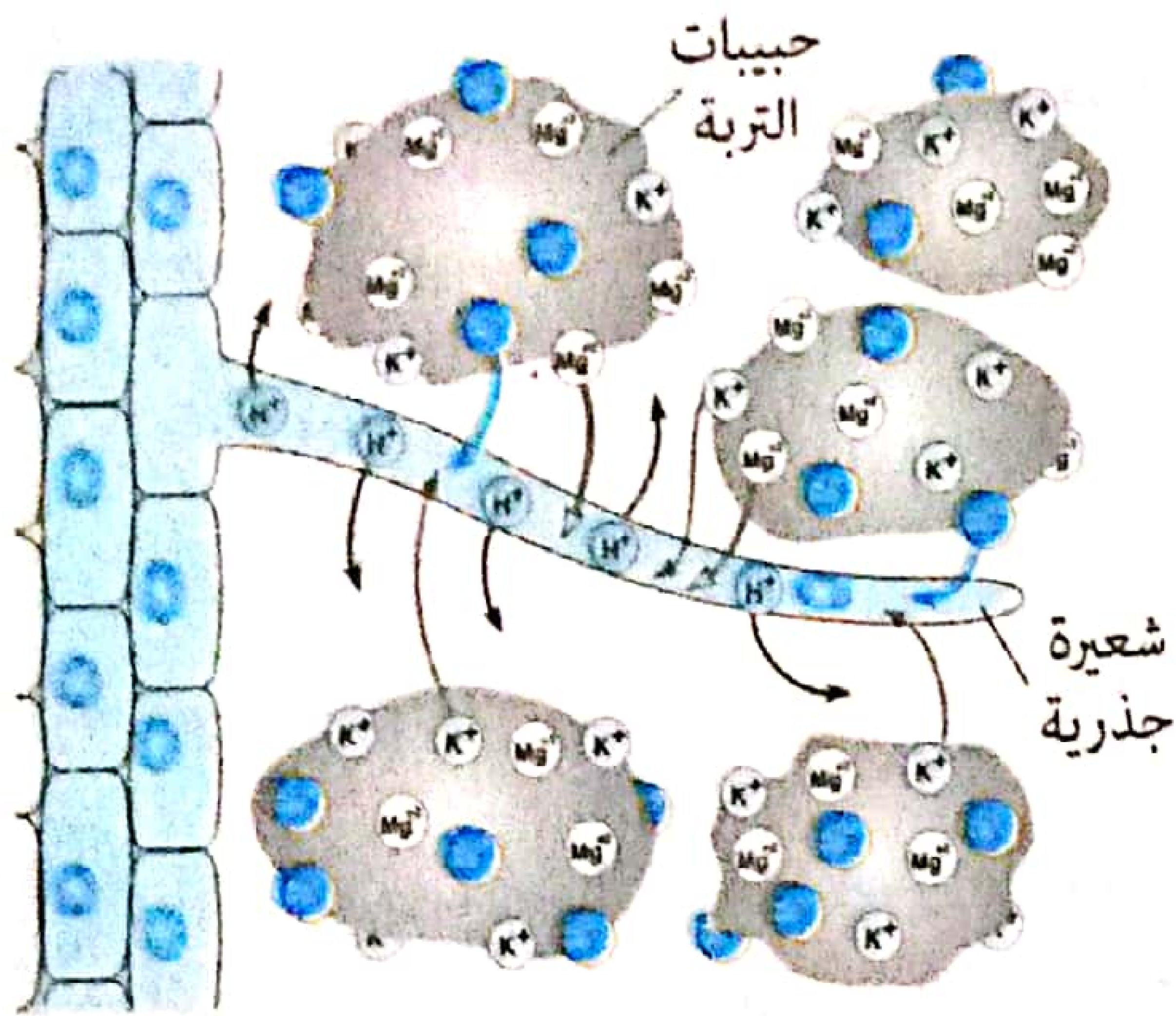
أيًّا من المحاليل الآتية يكون توصيله للكهرباء أكبر ما يمكن ؟ ....

ⓐ HCl (0.1 M)
ⓑ LiOH (1 M)
ⓒ H_3PO_4 (2 M)
ⓓ C_2H_5OH (2 M)

إذا كانت الصيغة الكيميائية لمركب بيروفوسفات الكالسيوم $Ca_2P_2O_7$ .. فإن الصيغة الكيميائية لمركب بيروفوسفات الحديد (III) هى ....

ⓐ $Fe_2(P_2O_7)_3$
ⓑ FeP_2O_4
ⓒ $Fe(P_2O_7)_3$
ⓓ $Fe_4(P_2O_7)_3$

11 الشكل المقابل يعبر عن حركة الأيونات مع وضد الجاذبية الأرضية عبر شعيرة جذرية لأحد النباتات ..



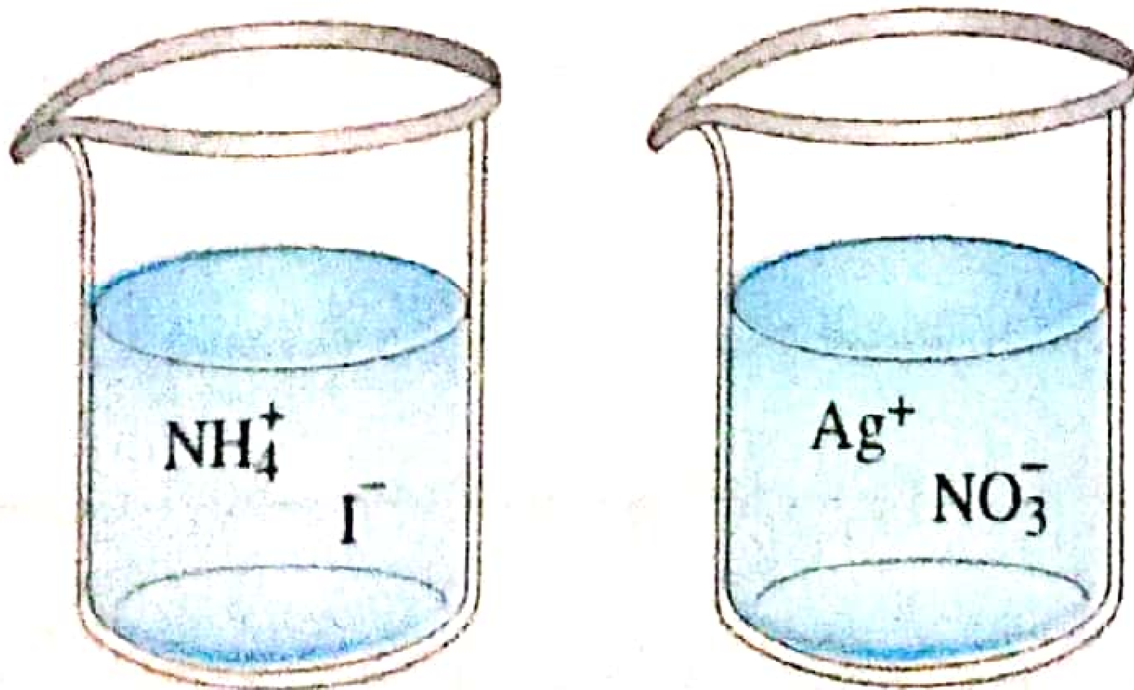
اقترح اسم العلم (أو العلوم) المحتمل تكاملها مع علم الكيمياء فيما يختص بهذه الفقرة.

....

....

...... 1 درجة

12 الشكلان المقابلان لكأسين تحتويان على محلولين مائيين مختلفين ..



اكتب المعادلة الأيونية النهائية المعبرة عن التفاعل الحادث بينهما.

....

....

...... 1 درجة

احسب كتلة البوتاسيوم فى عينة من ثانى كرومات البوتاسيوم $K_2Cr_2O_7$ كتلتها 27.8 g

[K = 39 , Cr = 52 , O = 16]

....

....

....

٢ درجة

احسب عدد مولات ذرات الكربون فى المول من مركب عضوى صيغته الأولية CHCl وكتلته المولية 291 g/mol

[C = 12 , H = 1 , Cl = 35.5]

....

....

....

....

٢ درجة

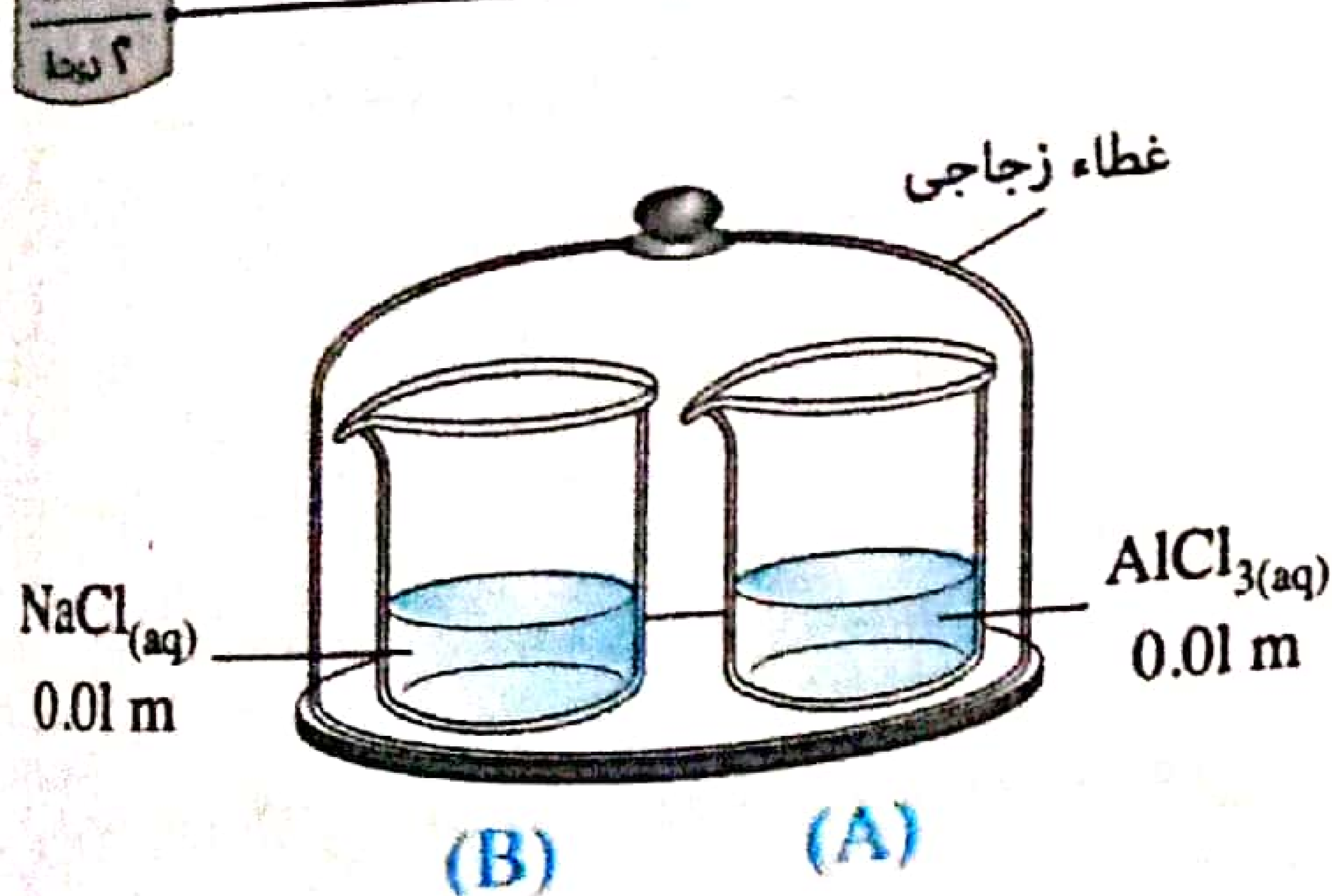
احسب التركيز المولارى لمحلول حجمه 250 mL يحتوى على 3.01×10^{23} جزىء من هيدروكسيد الصوديوم.

....

....

٢ درجة

الشكل المقابل يعبر عن كأسين (A) ، (B) تحتويان على نفس الحجم من محلولين مختلفين لهما نفس التركيز المولالى .. أيا من الكأسين ينخفض مستوى سطح المحلول فيها عن مستواه فى الكأس الأخرى؟ مع التفسير.



....

....

....

٢ درجة

قربت ورقة عباد شمس مبللة بالماء بالقرب من فوهة أنبوبة اختبار تحتوى على خليط من محلولى كلوريد الأمونيوم وهيدروكسيد الصوديوم .. ما التغير الحادث فى لون ورقة عباد الشمس ؟ مع التفسير.

....

....

١ درجة

نموذج بوكليت 4
بنظام Open Book

مجاب عنه

حدد مستواك

ضعيف	فوق المتوسط	متميز	متفوق
أقل من ١٠ درجة	من ١٣ إلى ١٠ درجة	من ١٧ إلى ١٤ درجة	من ٢٠ إلى ١٨ درجة

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من ١ : ١٠

.... / ١٠ درجة

١ ما عدد ذرات الكربون التى ترتبط بها كل ذرة كربون فى كرة البوكى ؟ ....

(a) 1 (b) 2 (c) 3 (d) 4

٢ كل مما يلى من المحاليل، عدا ....

(أ) برادة الحديد مع مسحوق الكبريت.
(ب) غاز كلوريد الهيدروچين فى الماء.
(جـ) اليود فى البنزين.
(د) الزئبق فى الفضة.

٣ إناءان مغلقان يحتويان على غاز الكلور فى نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة، فإذا كان الإناء الأول الذى حجمه 1.3 L يحتوى على 6.7 mol من الغاز .. فما عدد المولات الموجودة فى الإناء الثانى الذى حجمه 2.33 L ؟ ....

(a) 0.452 mol
(b) 3.74 mol
(c) 12 mol
(d) 20.3 mol

٤ أيًا من المحاليل المائية الآتية - متساوية التركيز المولالى - يكون الانخفاض فى درجة تجمده هو الأكبر ؟ ....

(a) CH_3OH (b) NaF (c) $MnSO_4$ (d) $(NH_4)_2SO_4$

٥ فى أيًا من هذه الاختيارات يقوم $H_2PO_4^-$ بدور الحمض ؟ ....

(أ) $H_3PO_4 + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + H_2PO_4^-$

(ب) $H_2PO_4^- + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + HPO_4^{2-}$

(جـ) $H_2PO_4^- + OH^- \rightleftharpoons H_3PO_4 + O^{2-}$

(د) لا يمكن أن يقوم الأيون بدور حمض فى أى تفاعل كيميائى.

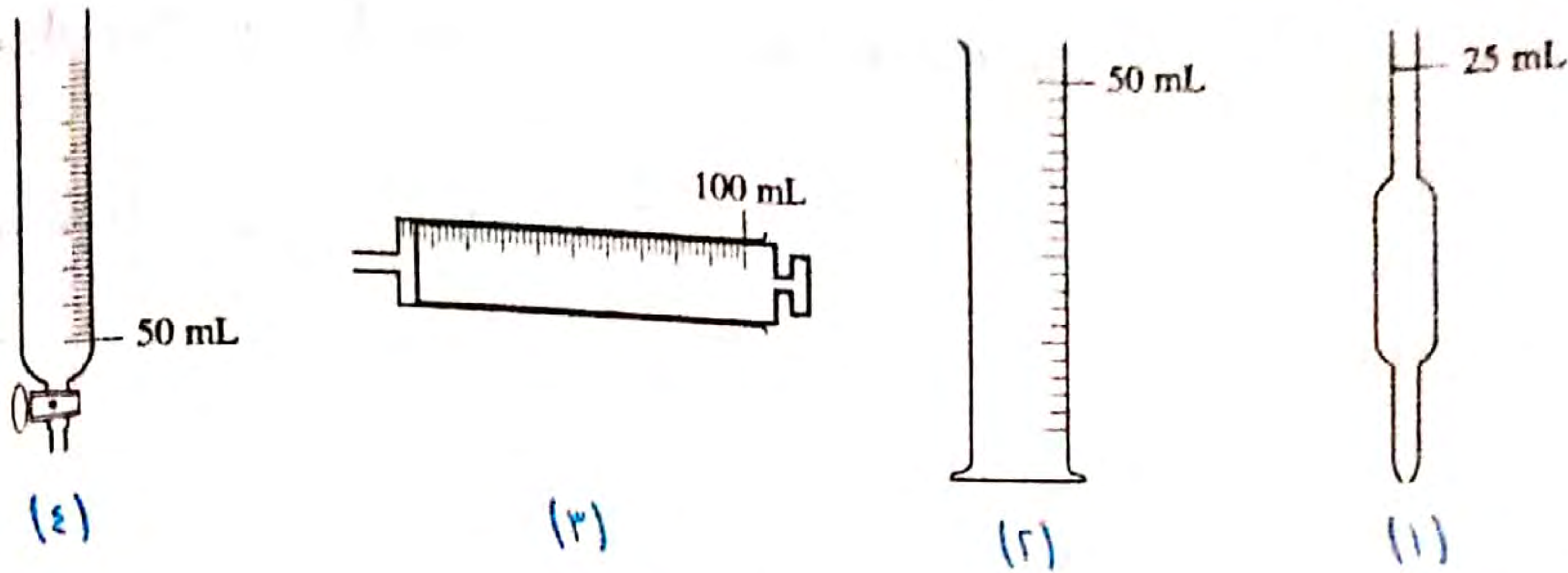
٦ كل مما يأتى من أنواع الغرويات، عدا ....

(أ) الهواء فى بياض البيض المخفوق.
(ب) الهواء فى حلوى هلام السكر.
(جـ) مسحوق الذرة المطحونة فى الماء.
(د) الأكسچين فى الهواء الجوى.

٧ المحلول المولالى يحتوى على 1 mol من المذاب فى .... [علمًا بأن كثافة الماء النقى : 1 kg/L]

(أ) 1000 L من المذيب.
(ب) 1000 g من المحلول.
(جـ) 1 L من الماء.
(د) 22.4 L من المحلول.

٨ أمامك أربع أدوات قياس مختلفة.



أيًا من الاختيارات الآتية يعبر عن الاستخدام المناسب لإحداها ؟ ....

الاختيارات	أداة القياس	تستخدم فى
أ	(١)	نقل 20 mL من قلوى لإجراء عملية معايرة.
ب	(٢)	جمع 75 mL من الغاز الناتج من عملية انحلال حرارى.
جـ	(٣)	إضافة 1 mL من حمض إلى كربونات كالسيوم.
د	(٤)	إضافة 15.6 mL من حمض لإجراء عملية معايرة.

٩ عند إذابة ملح NH_4ClO_4 فى الماء يتكون محلول ....

(أ) حامضى. (ب) متعادل. (جـ) قاعدى. (د) متردد.

١٠ ما معنى أن حمض النيتريك حمض قوى ؟ ....

(أ) يذوب فى الماء ويكون تركيز H^+ فى المحلول مساوى لتركيز OH^-

(ب) لا يتأين فى الماء عند ذوبانه فيه.

(جـ) يتأين تمامًا فى الماء إلى أيونات H^+ ، NO_3^-

(د) تتم معادلته بقاعدة قوية فقط.

١١ احسب كتلة الأكسجين فى 0.52 g من بيكربونات الصوديوم. [Na = 23 , H = 1 , C = 12 , O = 16]

....

....

....

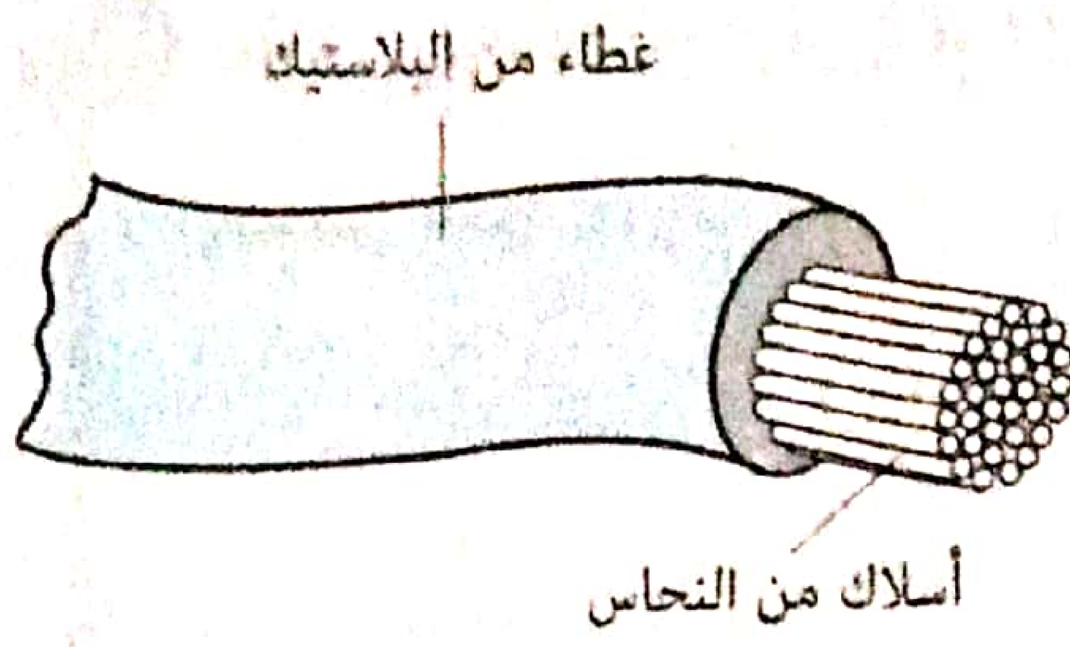
....

....

....

...... ١ درجة

١١ الشكل المقابل يمثل مقطع من كابل نحاس مرن يسهل انحنائه مع انحناءات المواسير البلاستيكية داخل الحوائط والأسقف، هل يكون من المفيد استبدال النحاس المستخدم فى صناعة أسلاك الكابل بأى مما يأتى ؟ مع تفسير إجابتك.



(١) أسلاك النحاس النانوية.

....

....

....

(٢) أنابيب الكربون النانوية أحادية الجدار.

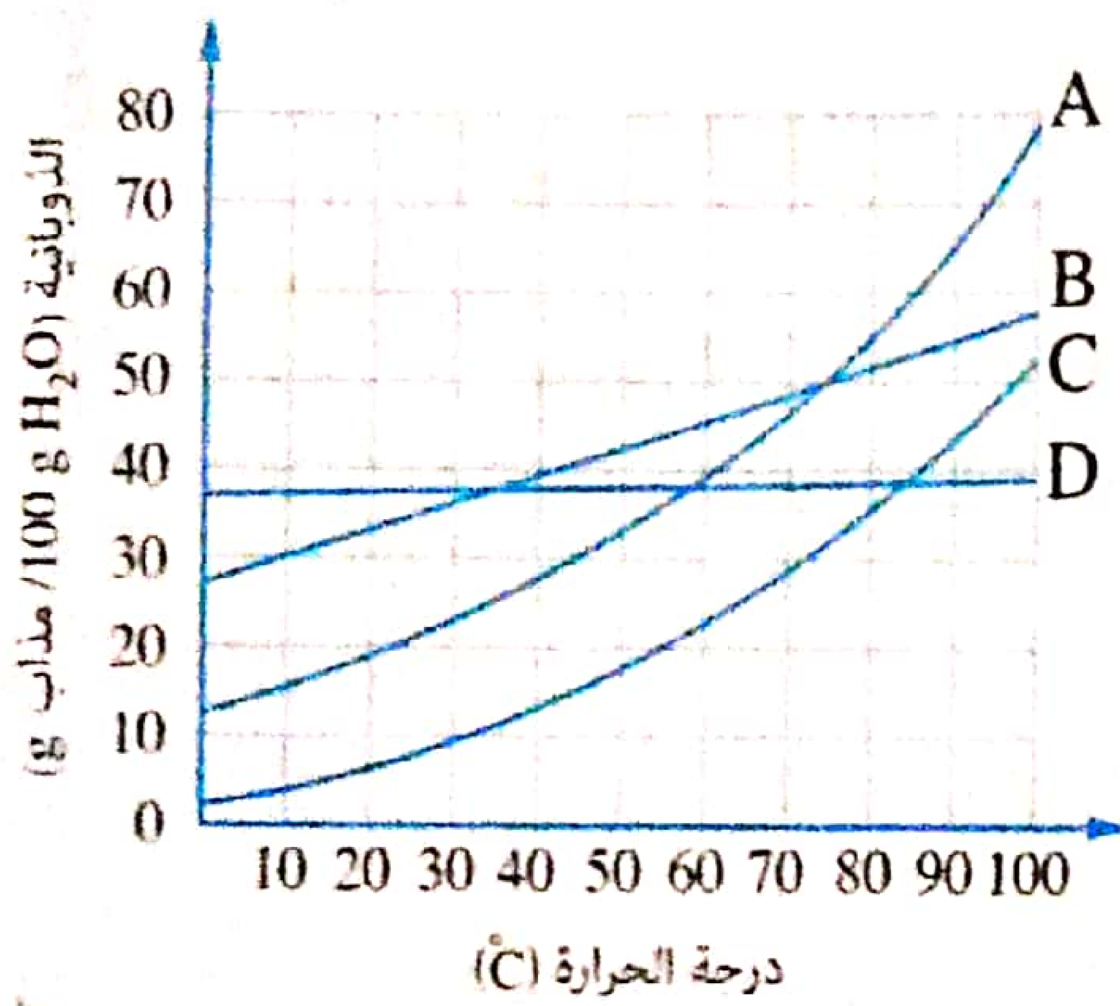
....

....

....

...... ٢ درجة

١٢ الشكل البيانى المقابل يوضح منحنى الذوبانية لأربع مواد مختلفة (A) ، (B) ، (C) ، (D) أيًا من هذه المواد تكون ذوبانيته :



(١) أعلى ما يمكن عند $10^\circ C$

....

(٢) أقل ما يمكن عند $90^\circ C$

....

...... ١ درجة

١٤ قارن بين غاز كلوريد الهيدروچين و سكر الجلوكوز بإكمال بيانات الجدول التالى :

	أوجه المقارنة	غاز كلوريد الهيدروچين	سكر الجلوكوز
(١)	الذوبان فى الماء	....	....
(٢)	التأين فى الماء	....	....

...... ٢ درجة

١٥ أعد كتابة المعادلة اللفظية الآتية فى صورة معادلة رمزية موزونة :

نترات ماغنسيوم + فوسفات بوتاسيوم ⟵ فوسفات ماغنسيوم + نترات بوتاسيوم

....

....

...... ١ درجة

نموذج بوكليت 5
بنظام Open Book

حدد مستواك

متفوق ★★★★	متميز ★★★	فوق المتوسط ★★	ضعيف
من ٢٠ درجة إلى ١٨ درجة	من ١٧ درجة إلى ١٤ درجة	من ١٣ درجة إلى ١٠ درجة	أقل من ١٠ درجة

مجاب عنه

• اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من ١ : ١٠

.... ١٠ درجة

١ يُصنف $H_2O_{(s)}$ على أنه ....

(أ) مركب أيوني.
(ب) مركب تساهمي.
(جـ) خليط متجانس.
(د) خليط غير متجانس.

٢ ما النسبة المئوية للناتج الفعلى عند تفاعل 2.5 mol من $Fe(NO_3)_3$ مع 3.6 mol من Na_2CO_3 لتكوين 6.3 mol من $NaNO_3$ تبعًا للتفاعل $2Fe(NO_3)_3 + 3Na_2CO_3 \longrightarrow Fe_2(CO_3)_3 + 6NaNO_3$ ؟ ....

(a) 50%
(b) 84%
(c) 87.5%
(d) 100%

٣ أيًا من المركبات الآتية تمثل حمض أرهينيوس ؟ ....

(a) HBr
(b) NaOH
(c) NaBr
(d) NH_3

٤ يحترق البروبان C_3H_8 تبعًا للمعادلة التالية :

$$C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(v)}$$

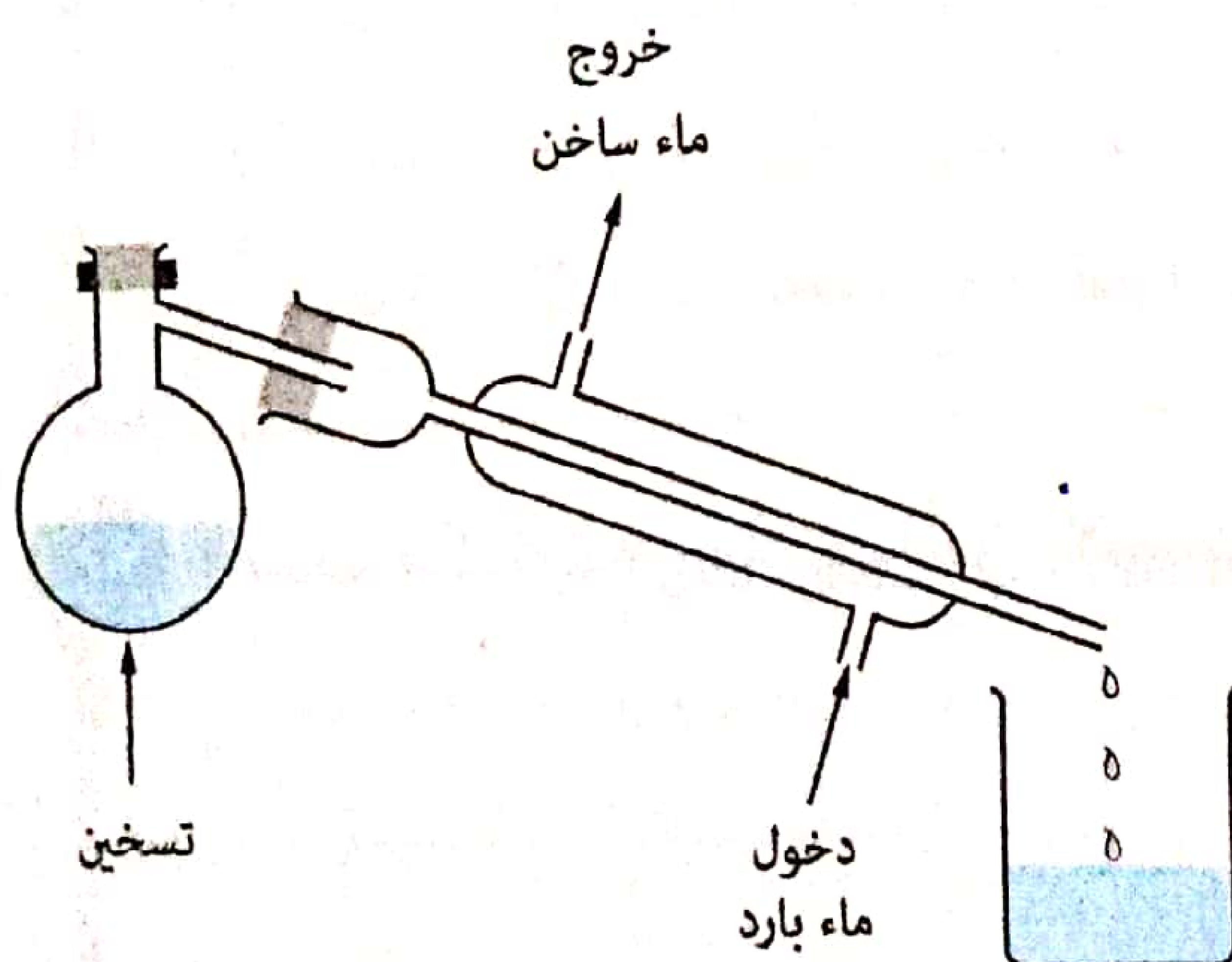
أيًا مما يأتى يمثل النسبة الصحيحة بين غازى الأكسجين والبروبان كمتفاعلات ؟ ....

(a) $\frac{5\text{ g } O_2}{1\text{ g } C_3H_8}$
(b) $\frac{5\text{ mol } O_2}{1\text{ mol } C_3H_8}$
(c) $\frac{10\text{ g } O_2}{11\text{ g } C_3H_8}$
(d) $\frac{10\text{ mol } O_2}{11\text{ mol } C_3H_8}$

٥ أيًا من المركبات الآتية يذوب فى الماء مكونًا محلول له قدرة نسبية على التوصيل الكهربى ؟ ....

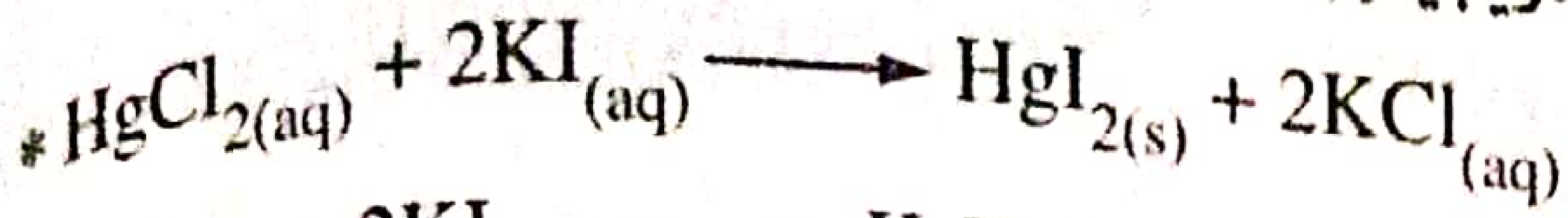
(a) C_2H_5OH
(b) $C_6H_{12}O_6$
(c) $C_{12}H_{22}O_{11}$
(d) CH_3COOH

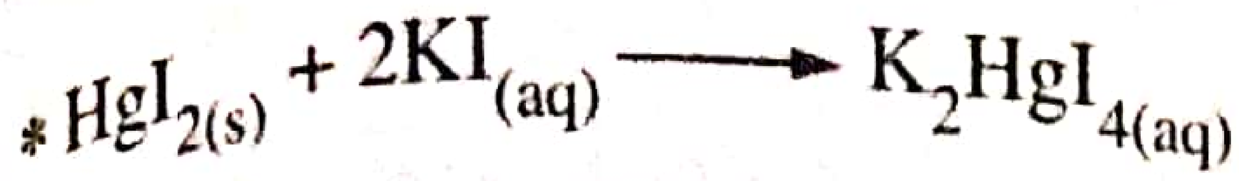
٦ الجهاز الموضح بالشكل المقابل يستخدم فى عملية التقطير البسيط لمحلول ملح الطعام، أين يتجمع كل من الملح و الماء فى نهاية التجربة ؟ ....



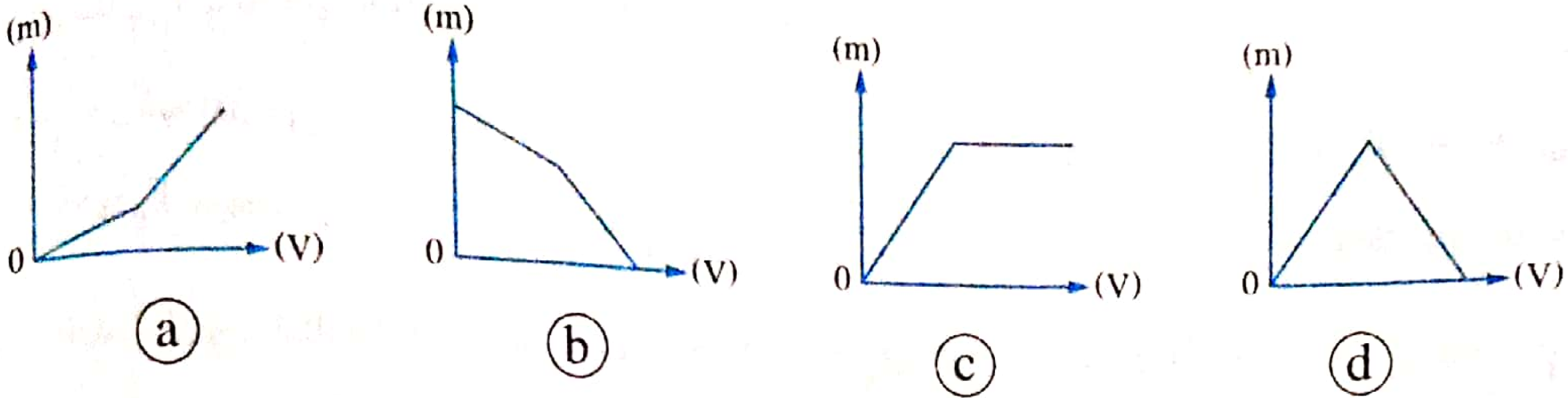
الاختيارات	الملح	الماء
(أ)	الدورق العيارى	الكأس الزجاجية
(ب)	الدورق المخروطى	الكأس الزجاجية
(جـ)	الكأس الزجاجية	الدورق المستدير
(د)	الدورق المستدير	الكأس الزجاجية

٧ عند إضافة وفرة من محلول يوديد البوتاسيوم KI تدريجيًا إلى محلول كلوريد الزئبق $HgCl_2$ (II)
يحدث التفاعلين المتتاليين المقابلين :


* $HgCl_{2(aq)} + 2KI_{(aq)} \longrightarrow HgI_{2(s)} + 2KCl_{(aq)}$


* $HgI_{2(s)} + 2KI_{(aq)} \longrightarrow K_2HgI_{4(aq)}$

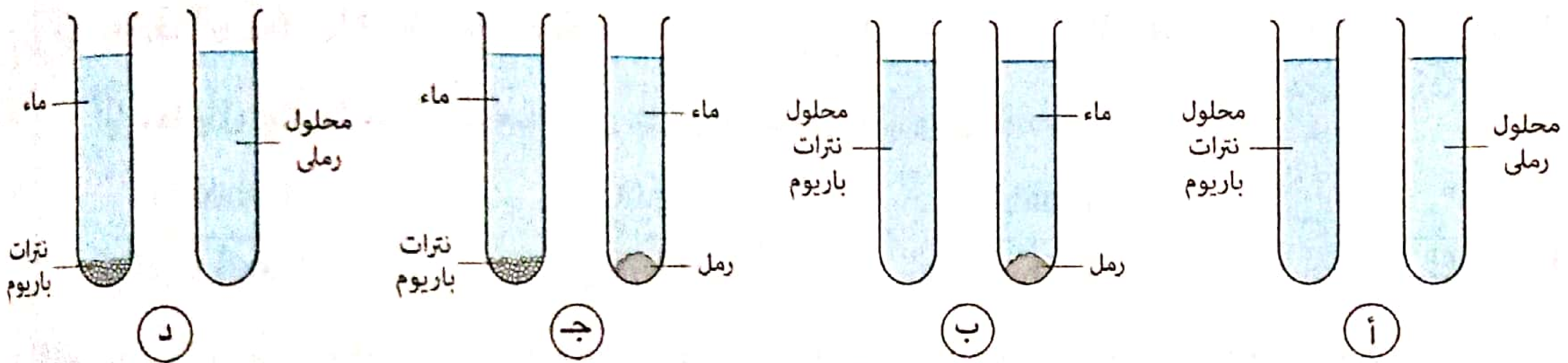
أيًا من الأشكال البيانية الآتية تعبر عن العلاقة بين كتلة الراسب المتكون (m) وحجم محلول KI المضاف (V) ؟ ....



٨ يتفق المول من كبريتيت الصوديوم مع المول من كبريتات الصوديوم فى كل مما يأتى.. عدا ....

(أ) عدد مولات ذرات O
(ب) عدد مولات ذرات Na
(جـ) عدد مولات ذرات S
(د) عدد مولات الأيونات فى المحلول المائى.

٩ أيًا من الاختيارات الآتية يعبر عن المتوقع حدوثه عند تقليب كلًا من نترات الباريوم والرمل - كلٍ على حدى - فى الماء ؟ ....



١٠ حمض الكبريتيك من الأحماض ثنائية القاعدية القوية.. أيًا من العبارات الآتية تعتبر صحيحة ؟ ....

(أ) المول من حمض الكبريتيك يتأين فى الماء إلى 2 mol من الأيونات.
(ب) حمض الكبريتيك يكون أملاح حامضية فقط.
(جـ) حمض الكبريتيك يكون نوعين من الأملاح.
(د) حمض الكبريتيك يتفاعل مع الفلزات ثنائية التكافؤ فقط.

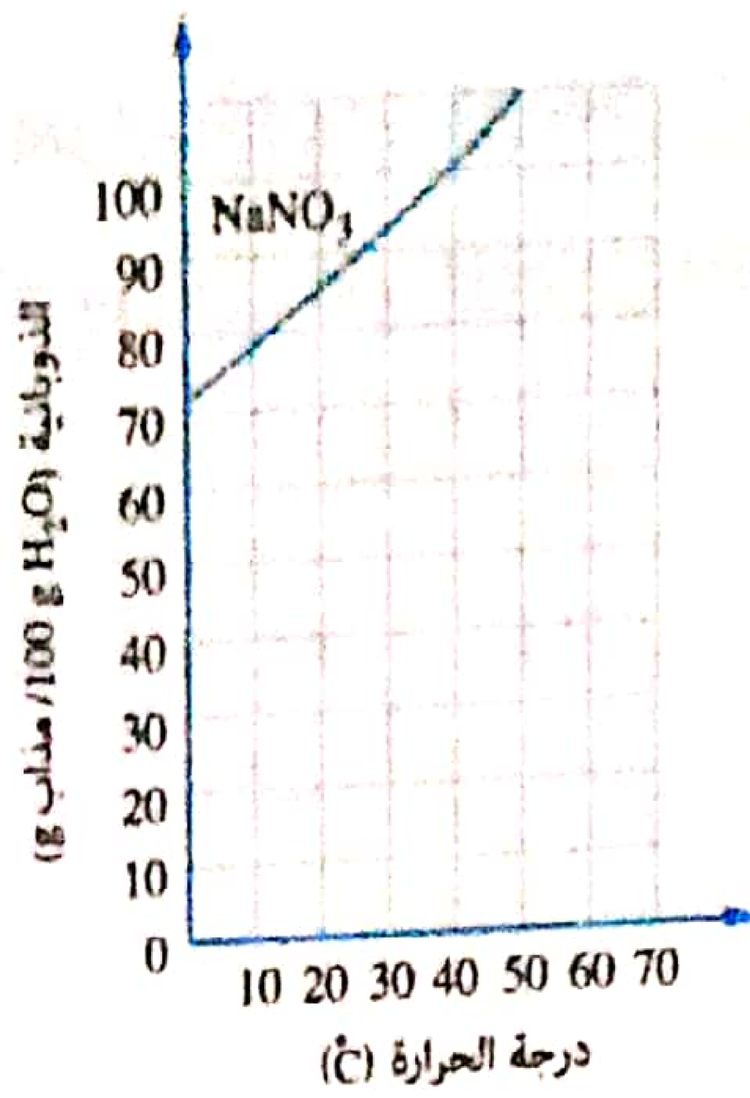
١١ احسب الكتلة الجرامية لعينة من الألومنيوم تحتوى على نصف عدد أفوجادرو من الذرات. [Al = 27]

....
....
....
....
....

١ درجة

١٢ الشكل البيانى المقابل يعبر عن منحنى الذوبانية لملح نترات الصوديوم $NaNO_3$،
وضح بالحسابات الكيميائية التركيز المولالى للمحلول المشبع من $NaNO_3$ (at 40°C).

[Na = 23 , N = 14 , O = 16]



....

....

....

....

....

....

....

....

....

.... ٢ درجة

١٣ وضح مع التفسير نوع الخليط المكون من دقائق قطرها 1.9×10^{-8} m

....

....

....

.... ١ درجة

١٤ فى ضوء اهتمام العلماء بخفض استهلاك الوقود فى الطائرات، تجرى محاولات لاستبدال الموصلات النحاسية الموجودة فيها بموصلات من البلاستيك تعرف باسم البولى أنيلين..
ما المادة التى تضاف إلى البولى أنيلين لتجعله موصلاً للكهرباء بدرجة تفوق توصيل النحاس ؟

....

.... ١ درجة

١٥ لديك محلولين من سكر الجلوكوز، تركيز المحلول الأول 2 M وتركيز المحلول الثانى 1 M
أيًا من المحلولين تكون درجة غليانه هى الأعلى ؟ مع التفسير.

....

....

....

.... ١ درجة

١٦ مركب كيميائى صيغته الأولية CH_2O ويحتوى كل 0.0835 mol منه على 1 g من الهيدروچين .. استنتج الصيغة الجزيئية لهذا المركب.

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

......
٢ درجة

١٧ يستخدم حمض المالونيك فى تصنيع ڤيتامين B_1 ، B_2 :

$HOOC - CH_2 - COOH$
حمض المالونيك

(١) احسب النسبة المئوية الكتلية للأكسچين فى حمض المالونيك.

[C = 12 , H = 1 , O = 16]

....
....
....
....
....
....

(٢) اذكر وجه تشابه و وجه اختلاف بين حمض المالونيك و حمض السيتريك.

....
....
....
....

......
٢ درجة

نموذج بوكليت 6
بنظام Open Book

مجاب عنه

حدد مستواك

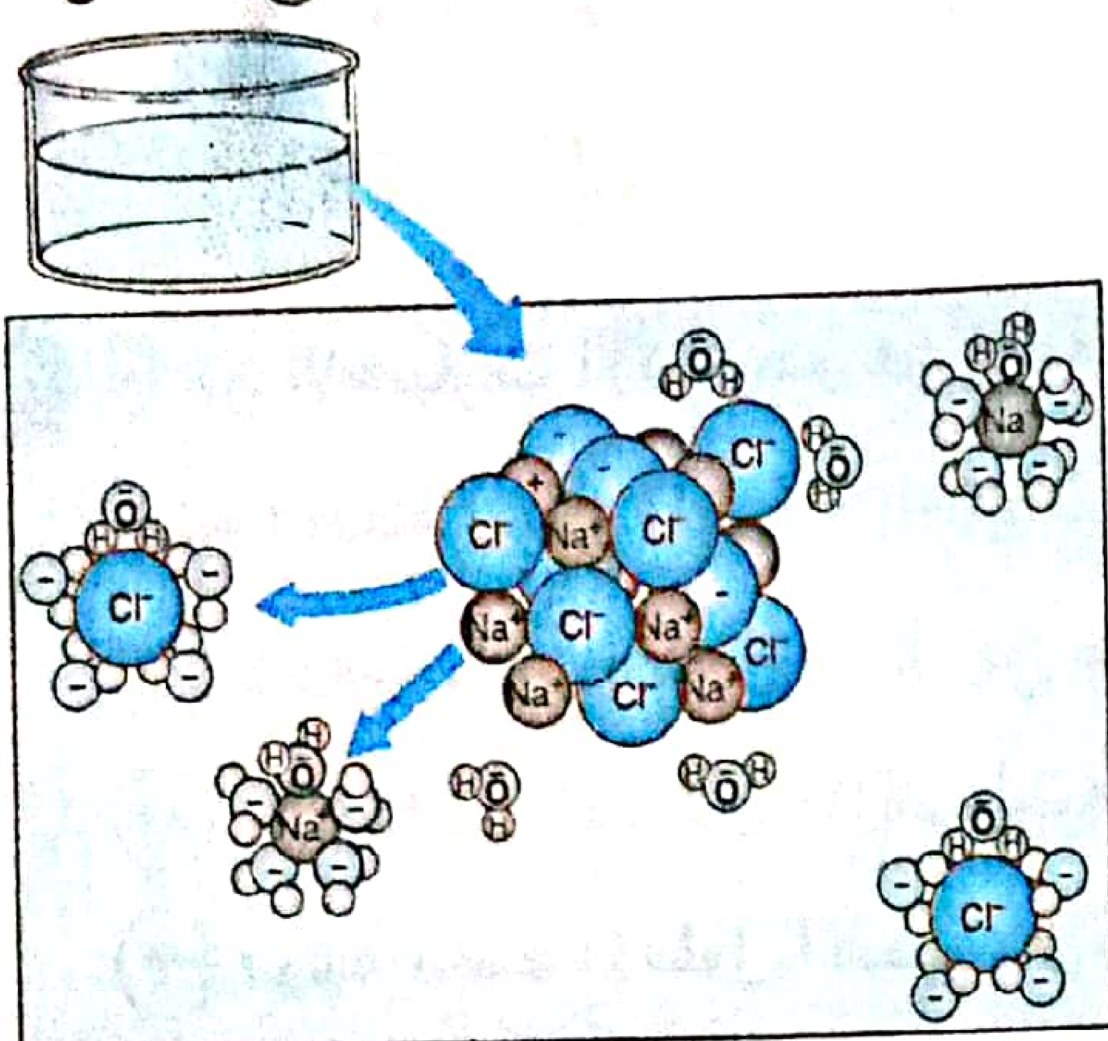
متفوق ★★★★	متميز ★★★	فوق المتوسط ★★	ضعيف
من ٢٠ درجة إلى ١٨ درجة	من ١٧ درجة إلى ١٤ درجة	من ١٣ درجة إلى ١٠ درجة	أقل من ١٠ درجة

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من ١ : ١٠

.... / ١٠ درجة

١ تطلى شاشة الموبايل بسائل نانوى ليتكون على سطحها غشاء رقيق يحميها من الخدش والكسر ..
ما نوع المادة التى يُصنع منها هذا السائل النانوى ؟ ....

أ) مادة غروية.
ب) مادة أحادية البُعد النانوى.
ج) مادة معلقة.
د) مادة ثنائية الأبعاد النانوية.



٢ أيًا من المعادلات الآتية تعبر عن عملية ذوبان ملح الطعام فى الماء الموضحة بالشكل المقابل ؟ ....

a) $NaCl_{(aq)} \xrightarrow{water} Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$

b) $NaCl_{(s)} \xrightarrow{water} Na^+_{(s)} + Cl^-_{(s)}$

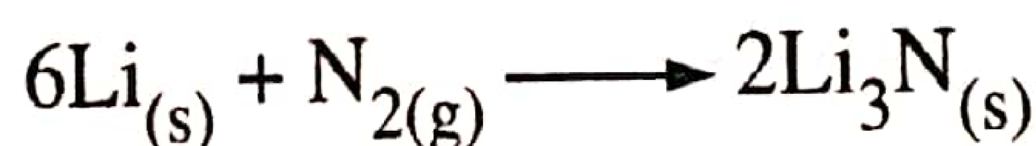
c) $NaCl_{(s)} \xrightarrow{water} Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$

d) $NaCl_{(aq)} \xrightarrow{water} Na^+_{(s)} + Cl^-_{(g)}$

٣ المعادلة الأيونية المعبرة عن تفاعل حمض الهيدروكلوريك مع محلول هيدروكسيد الصوديوم لا تتضمن كل من ....

a) Na^+ , Cl^- b) H^+ , OH^- c) Na^+ , OH^- d) H^+ , Cl^-

٤ فى التفاعل المقابل :


$$6Li_{(s)} + N_{2(g)} \longrightarrow 2Li_3N_{(s)}$$

ما عدد مولات الليثيوم اللازمة للتفاعل مع وفرة من غاز النيتروجين لإنتاج 0.6 mol من نيتريد الليثيوم ؟ ....

a) 0.2 mol b) 0.3 mol c) 0.4 mol d) 1.8 mol

٥ كل مما يأتى من خصائص حمض اللاكتيك.. عدا إنه ....

أ) يوجد فى الزبادى.
ب) حمض عضوى.
ج) حمض ضعيف.
د) يتفاعل مع الصوديوم ويكون ملح وماء.

٦ يستدل من صيغ المركبات المقابلة : $Fe(NO_3)_3$ ، $Pb(NO_3)_2$ ، KNO_3
على أن مجموعة النترات ....

أ) أحادية التكافؤ فقط.
ب) ثنائية التكافؤ فقط.
ج) ثلاثية التكافؤ فقط.
د) أحادية وثنائية وثلاثية التكافؤ.

٧ أيًا من الأمثلة الآتية تعتبر تطبيقًا لقانون أفوجادرو ؟ ....

(أ) احتواء 3 بالونات على أعداد متساوية من جزيئات كل من H_2 ، O_2 ، Cl_2 يجعل أحجامها متساوية عندما تكون فى نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة.

(ب) البالون المحتوى على غاز H_2 يزداد حجمه برفع درجة الحرارة عند ثبوت الضغط.

(ج) كلما قل عدد مولات غاز Ar فى البالون قل حجمه عند ثبوت الضغط ودرجة الحرارة.

(د) يقل حجم مكبس به غاز النيون بزيادة الضغط الواقع عليه عند ثبوت درجة الحرارة.

٨ من الجدول المقابل، الماء المحتوى على قدر صغير من الأسيتون تكون درجة غليانه ....

المادة	درجة الغليان
أسيتون	56°C
ماء	100°C

(a) 56°C (b) 78°C

(c) 100°C (d) 104°C

٩ أيًا من الاختيارات الآتية يعبر عن إذابة كل من سكر الجلوكوز (كتلته المولية 180 g/mol) وملح الطعام (كتلته المولية 58.5 g/mol) كلٍ على حدى فى الماء ؟ ....

(أ) كلاهما يُكون محلول سائل فى صلب.

(ب) كلاهما من المحاليل الإلكتروليتية.

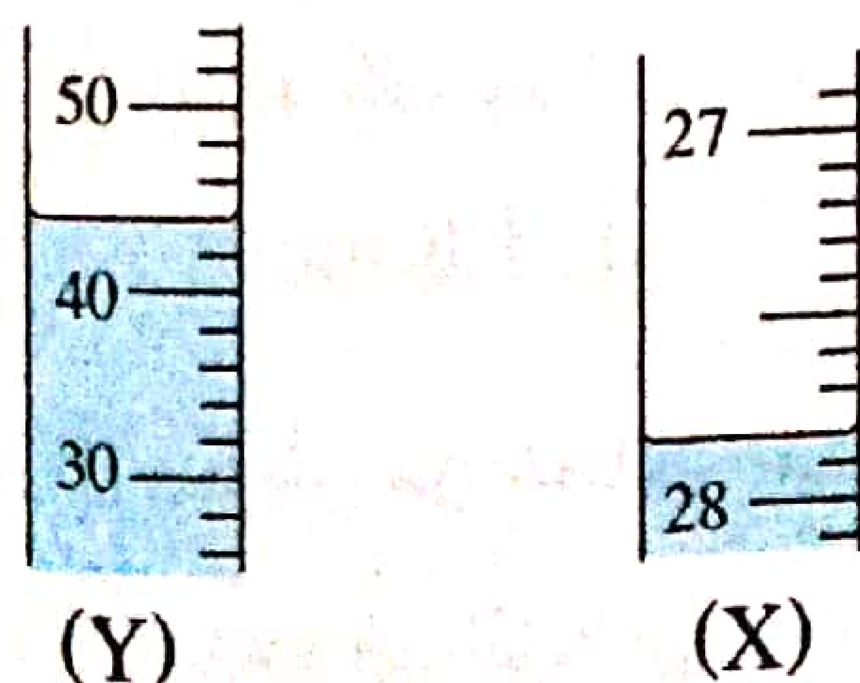
(ج) درجة تجمد المحلول الملحى أقل من درجة تجمد المحلول السكرى عند تساوى تركيزهما.

(د) عند إضافة كتلة X من كل منهما إلى نفس الحجم من الماء يكون تركيز المحلول السكرى أكبر من تركيز المحلول الملحى.

١٠ عند تفاعل حمض الأسيتيك مع محلول هيدروكسيد الصوديوم يتكون محلول ....

(أ) قلوى. (ب) حامضى. (ج) متعادل. (د) غازى.

١١ الشكلان المقابلان (X) ، (Y) يمثلان مقطعين من أداتين من أدوات القياس فى الكيمياء :



- الأداة (X) : تستخدم فى قياس حجم معين من حمض ما بدقة عالية.
- الأداة (Y) : تستخدم فى تقدير الزيادة فى حجم الماء عند غمر قطعة من الحديد فيه.

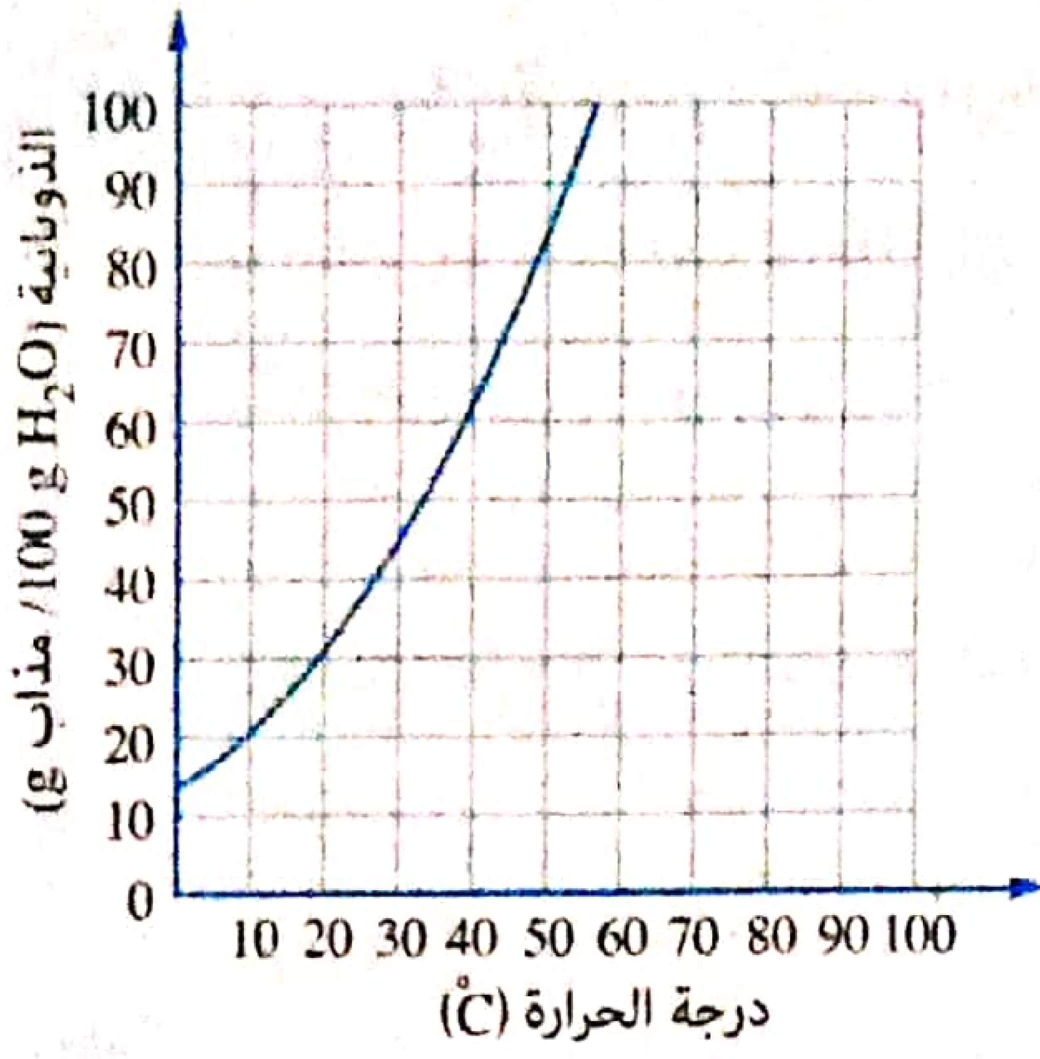
ما اسم كل أداة ؟ وما حجم السائل المقاس فيها ؟

....

....

....

١٢ الشكل المقابل يمثل منحنى ذوبانية ملح نترات البوتاسيوم فى الماء عند تقليب 75 g من نترات البوتاسيوم فى 100 g من الماء عند درجة حرارة $100^\circ C$ ، حيث لم يترسب منها شيئًا، وعند تبريد المحلول إلى $30^\circ C$ لوحظ ترسب كمية من الملح ..
ما نوع هذا المحلول (غير مشبع / مشبع / فوق مشبع) ؟ مع تفسير إجابتك وحساب كتلة الكمية المترسبة من نترات البوتاسيوم بعد التبريد إلى $30^\circ C$ بشكل تقريبى.



....

....

....

...... / ٢ درجة

١٣ احسب النسبة المئوية الكتلية للكربون فى حمض الأكساليك. [C = 12 , O = 16 , H = 1]

....

....

....

....

....

...... / ١ درجة

١٤ أجرى أحد الطلاب التجارب الآتية لمعرفة نوع الخليط المتكون من رج الزئبق فى النفط (زيت البترول) :

التجربة	المشاهدة
① عند إسقاط حزمة ضوئية على الخليط	يحدث تشتت للضوء
② عند ترك الخليط لعدة دقائق بعد رجه	يترسب الزئبق فى النفط
③ عند صب الخليط فى قمع به ورقة ترشيح	ينفصل الزئبق عن النفط

استدل بمشاهدات التجارب السابقة فى التعرف على نوع هذا الخليط ، مع التفسير.

• هل هو محلول ؟

....

....

• هل هو غروى ؟

....

....

• هل هو معلق ؟

....

....

...... / ٢ درجة

١٥ وضح بمعادلة رمزية فقط تعريف الحمض فى ضوء نظرية أرهينيوس، وما التغير الحادث فى الماء المضاف إليه قطرات من دليل الميثيل البرتقالى عند إضافة الحمض إليه ؟

....

....

....

....

...... ١ درجة

١٦ من المركبات الكيميائية المعروفة :

- أكسيد الحديد (II).
- أكسيد الكالسيوم.

(١) وضح بالمعادلات الرمزية فقط وجه تشابه بين المركبين.

....

....

....

....

(٢) لماذا يوصف مركب أكسيد الحديد (II) بأنه قاعدة وليس قلوى، بينما يوصف مركب أكسيد الكالسيوم بأنه قاعدة أو قلوى ؟

....

....

....

....

....

...... ٢ درجة

١٧ احسب التركيز المولارى لمحلول من ملح الطعام حجمه 1.5 L يحتوى على 26.325 g من كلوريد الصوديوم كتلته المولية 58.5 g/mol

....

....

....

....

...... ١ درجة

نموذج بوكليت 7
Open Book نظام

حدد مستواك

متفوق ★★★★ من ٢٠ درجة إلى ١٨ درجة
متميز ★★★ من ١٧ درجة إلى ١٤ درجة
فوق المتوسط ★★ من ١٣ درجة إلى ١٠ درجة
ضعيف أقل من ١٠ درجة

مجاب عنه

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من ① : ⑩ . ... ١٠ درجة

① ما علم الكيمياء الذى يهتم بدراسة عمليات الفصل والتعرف على مكونات المادة من حيث النوعية والكمية ؟ ....

Ⓐ الكيمياء العضوية. Ⓑ الكيمياء الحيوية. Ⓒ الكيمياء التحليلية. Ⓓ الكيمياء البيئية.

② يرمز لعدد أفوجادرو بالرمز N_A ،
ما عدد إلكترونات التكافؤ فى 4.2 g من أيون النيتريد N^{3-} ؟ .... [N = 14]

ⓐ $0.9\ N_A$ ⓑ $4.2\ N_A$ ⓒ $1.6\ N_A$ ⓓ $3.2\ N_A$

③ أيًا مما يأتى لا يتواجد فى محلول مائى من HCl ؟ ....

ⓐ H^+ ⓑ H_2O ⓒ Cl^- ⓓ HCl

④ أيًا من الأزواج الآتية لا يمثل حمض مرافق وقاعدته على الترتيب ؟ ....

ⓐ NH_4^+ , NH_3 ⓑ H_2S , HS^- ⓒ H_3O^+ , H_2O ⓓ NH_2^- , NH_3

⑤ ما الصيغة الأولية لأكسيد الفلز M إذا كانت النسبة المئوية الكتلية للأكسجين فيه 40% ؟ ....
[M = 24 , O = 16]

ⓐ M_2O ⓑ MO ⓒ M_2O_3 ⓓ M_2O_4

⑥ أيًا من الاختيارات الآتية يعبر عن المعادلة الأيونية النهائية المعبرة عن تفاعل محلول نترات الكالسيوم مع محلول كربونات الصوديوم ؟ ....

ⓐ $Ca^{2+}_{(aq)} + CO^{2-}_{3(aq)} \longrightarrow CaCO_{3(s)}$

ⓑ $Na^+_{(aq)} + NO^-_{3(aq)} \longrightarrow NaNO_{3(s)}$

ⓒ $Ca(NO_3)_{2(aq)} + Na_2CO_{3(aq)} \longrightarrow 2NaNO_{3(s)} + CaCO_{3(s)}$

ⓓ $Ca(NO_3)_{2(aq)} + Na_2CO_{3(aq)} \longrightarrow 2NaNO_{3(aq)} + CaCO_{3(s)}$

⑦ أذيب 2 g من ملح KNO_3 (كتلته المولية 101 g/mol) فى كمية مناسبة من الماء لعمل محلول حجمه 0.5 L
ما التركيز المولارى للمحلول الناتج ؟ ....

ⓐ 0.02 M ⓑ 0.04 M ⓒ 0.1 M ⓓ 0.2 M

⑧ أيًا من المحاليل الآتية الناتجة عن ذوبان 3 g من المذاب فى 100 g من الماء تكون درجة غليانه هى الأكبر ؟ ....

ⓐ RbF (104.5 g/mol). ⓑ $HOCH_2CH(OH)CH_2OH$ (92 g/mol).
ⓒ $Ti(NO_3)_3$ (390.4 g/mol). ⓓ $AlCl_3$ (133.5 g/mol).

٩ لديك خليطين (X) ، (Y) :

- الخليط (X) : مكون من رمل و ماء.
- الخليط (Y) : مكون من ملح و ماء.

أيًا من الطرق الموضحة بالجدول التالى تحدد أنسب الوسائل لفصل هذه المكونات ؟ ....

الاختيارات	الخليط X		الخليط Y	
	الحصول على الرمل	الحصول على الماء	الحصول على الملح	الحصول على الماء
أ	بالتبلر	بالتقطير	بالترشيح	بالترشيح
ب	بالتبلر	بالترشيح	بالترشيح	بالتقطير
جـ	بالترشيح	بالتقطير	بالتبلر	بالترشيح
د	بالترشيح	بالترشيح	بالتبلر	بالتقطير

١٠ الجدول الآتى يوضح معلومات عن 3 أدلة مختلفة :

الدليل	اللون عند (pH = 1)	قيمة pH التى يتغير عندها اللون	اللون عند (pH = 12)
(X)	أحمر	3	أصفر
(Y)	أحمر	5	أزرق
(Z)	عديم اللون	10	أحمر وردى

فإذا كان السائل (W) يكوِّن مع الدليل (X) لون أصفر ومع الدليل (Y) لون أزرق ومع الدليل (Z) لون أحمر وردى .. أيًا من العبارات الآتية تعبر عن المحلول (W) ؟ ....

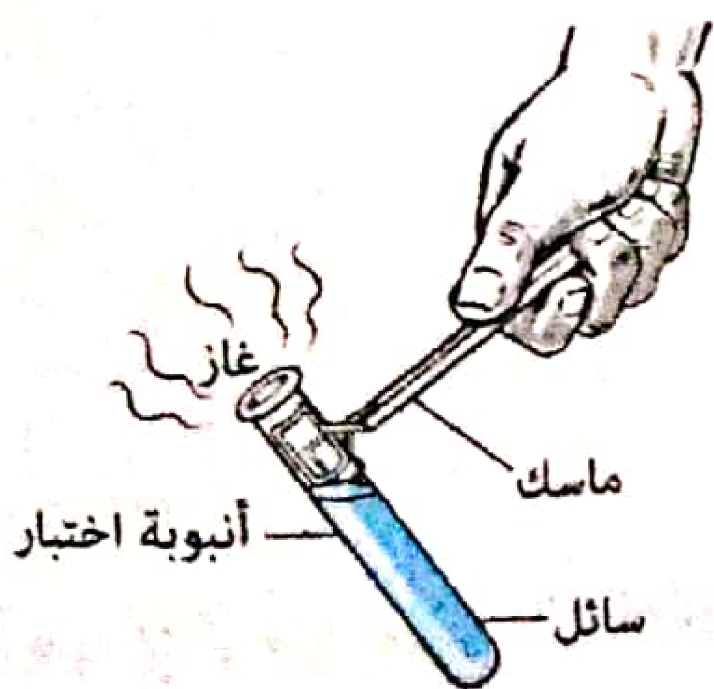
(أ) ماء نقى.
(ب) محلول حمض الهيدروكلوريك.
(جـ) قيمة pH له 3 على الأقل.
(د) محلول هيدروكسيد الصوديوم.

١١ حدد إجراء واحد لضمان السلامة.

عند إجراء التجربة الموضحة بالشكل المقابل.

....

....



..... ابحا

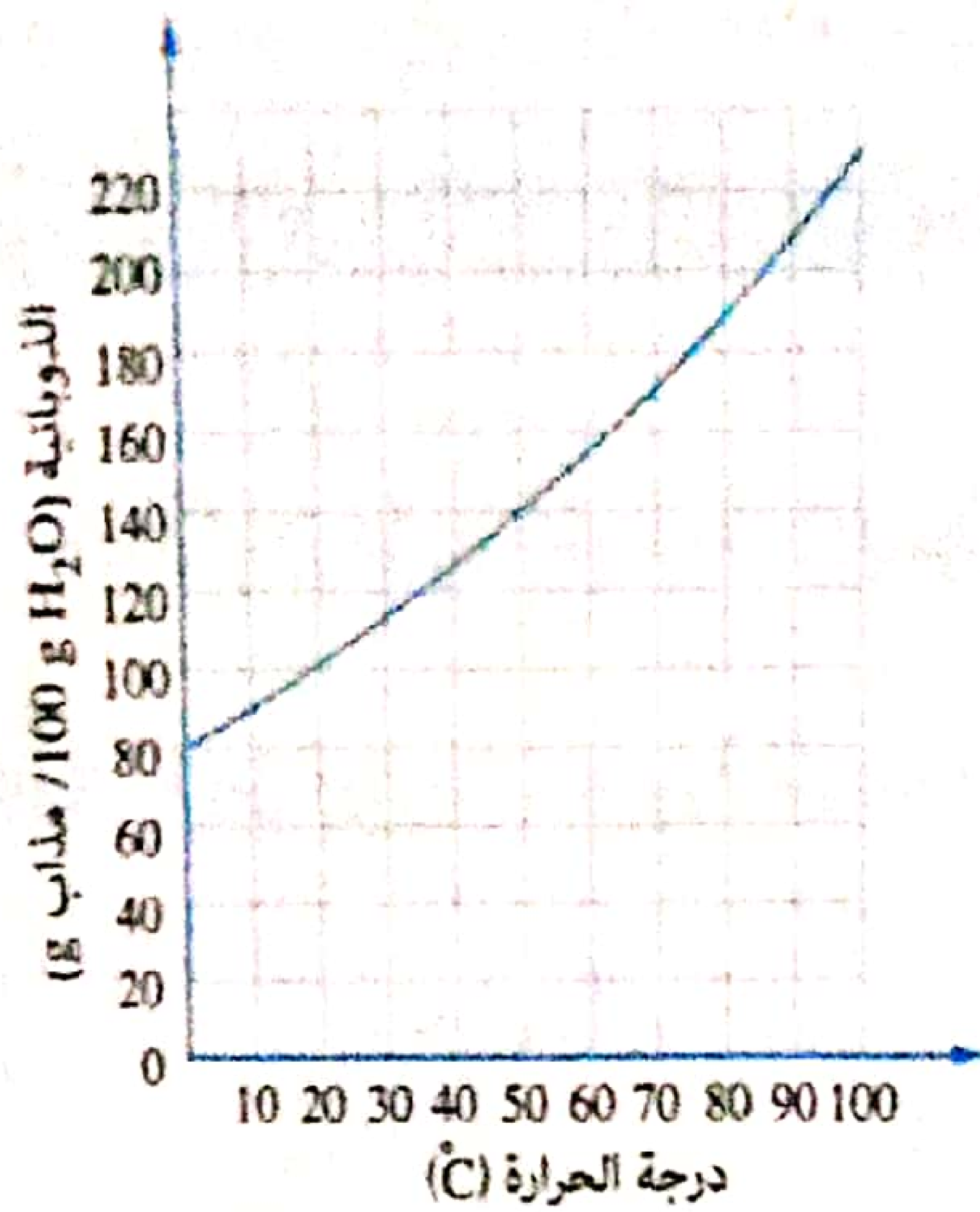
١٢ رتب الأحماض الآتية تصاعديًا حسب عدد أنواع أملاح كل منها :

- حمض الفوسفوريك.
- حمض الأسيتيك.
- حمض الأكساليك.

....

..... ابحا

١٣ الشكل البيانى المقابل يوضح منحنى الذوبانية لملح كلورات الصوديوم $NaClO_3$ ، احسب كتلة الملح اللازم إضافتها إلى محلول مشبع منه (at 0°C) ليظل فى حالة التشبع عند درجة حرارة (50°C).
علمًا بأن حجم الماء المستخدم كمذيب 100 mL ، وكثافته 1 g/mL»



....

....

....

...... ٢ درجة

١٤ كأس ليكرجوس عبارة عن كأس زجاجى رومانى من القرن الرابع عشر استخدم فى تلوينه رقائق الذهب ويتميز بأنه يظهر باللون الأحمر عندما يضاء من الخلف، بينما يظهر باللون الأخضر عندما يضاء من الأمام .. ما الحجم النسبى لدقائق الذهب عندما تظهر باللون :

(١) الأحمر أو الأخضر.

....

(٢) الأصفر الذهبى العادى.

....

...... ٢ درجة

١٥ احسب كتلة 7.1 L من غاز النشادر (at STP). [N = 14 , H = 1]

....

....

....

....

....

...... ٢ درجة

١٦ يعتمد التركيز المولارى للمحاليل على درجة الحرارة على عكس التركيز المولالى. فسر هذه العبارة.

....

....

....

...... ١ درجة

١٧ لماذا تصنف دهانات الحوائط على أنها من الغرويات وليست من المحاليل ؟

....

...... ١ درجة

نموذج بوكليت 8
بنظام Open Book

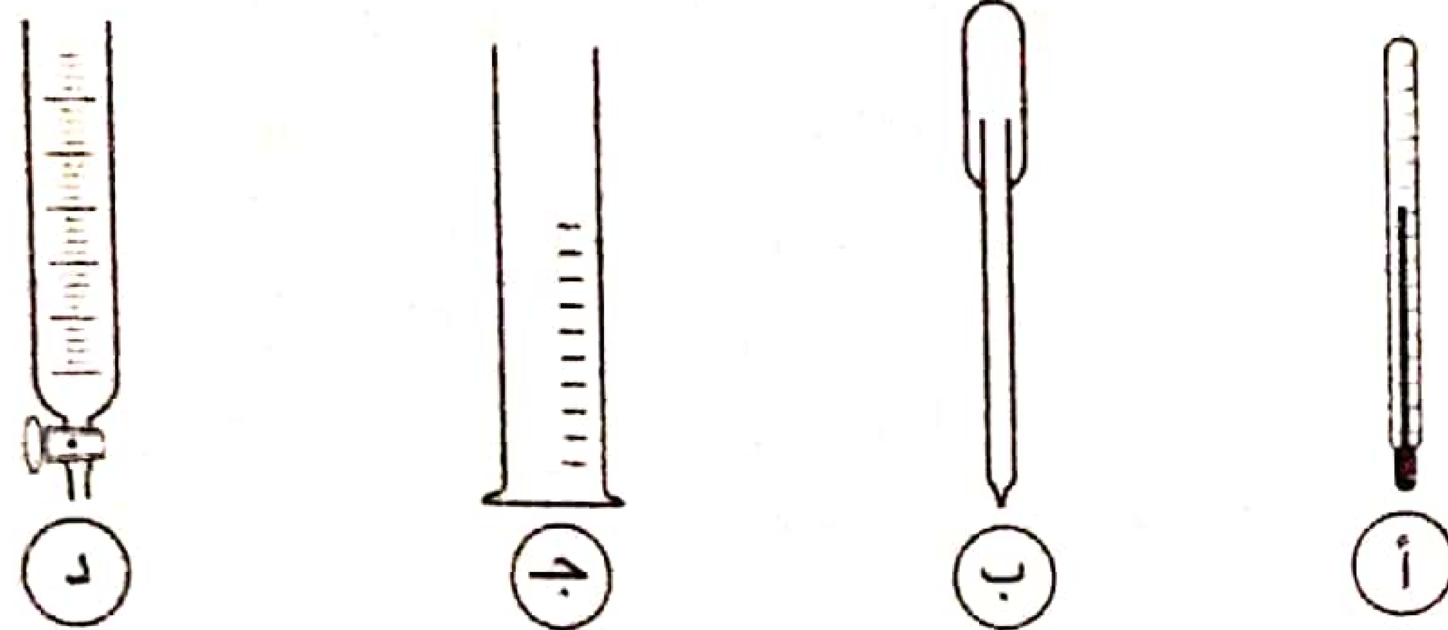
مجاب عنه

حدد مستواك

متفوق ★★★★	متميز ★★★	فوق المتوسط ★★	ضعيف
من ٢٠ درجة إلى ١٨ درجة	من ١٧ درجة إلى ١٤ درجة	من ١٣ درجة إلى ١٠ درجة	أقل من ١٠ درجة

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من ١ : ١٠ (١٠ درجة)

١ أيًا من الأدوات المعملية الموضحة بالأشكال الآتية تستخدم فى نقل السوائل شديدة الخطورة ؟ ....



٢ لديك أربعة محاليل متساوية التركيز.. أيًا منها يوصل التيار الكهربى بدرجة أفضل ؟ ....

ⓐ HF ⓑ HBr ⓒ HCN ⓓ H_2SO_3

٣ يشترك حمض النيتريك مع حمض الأسيتيك فى أن كلاهما من الأحماض ....

أ العضوية. ب المعدنية. ج القوية. د أحادية القاعدية.

٤ ما الصيغة الأولية للمركب الذى يحتوى على الكربون بنسبة 85.6% والهيدروجين بنسبة 14.4% ؟ ....

[H = 1 , C = 12]

ⓐ CH ⓑ CH_2 ⓒ CH_3 ⓓ CH_4

٥ أيًا مما يأتى لا يعتبر من القواعد القوية ؟ ....

ⓐ $Ca(OH)_2$ ⓑ KOH ⓒ NH_3 ⓓ LiOH

٦ ما كتلة المذاب فى محلول حجمه 256 mL وتركيزه 0.9 M من كلوريد الأمونيوم ؟ ....

[N = 14 , H = 1 , Cl = 35.5]

ⓐ 12.3 g ⓑ 16.3 g ⓒ 175 g ⓓ 215 g

٧ ما عدد أنواع الأملاح التى يمكن أن يكونها حمض الفوسفوريك ؟ ....

ⓐ 1 ⓑ 2 ⓒ 3 ⓓ 4

٨ فى المعادلة الآتية :

$$C_6H_5NH_{2(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons C_6H_5NH^+_{3(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

تصنف المتفاعلات والنواتج من اليسار إلى اليمين كالتالى : ....

ⓐ قاعدة + حمض ⇌ قاعدة + حمض

ⓑ حمض + قاعدة ⇌ قاعدة + حمض

ⓒ قاعدة + حمض ⇌ حمض + قاعدة

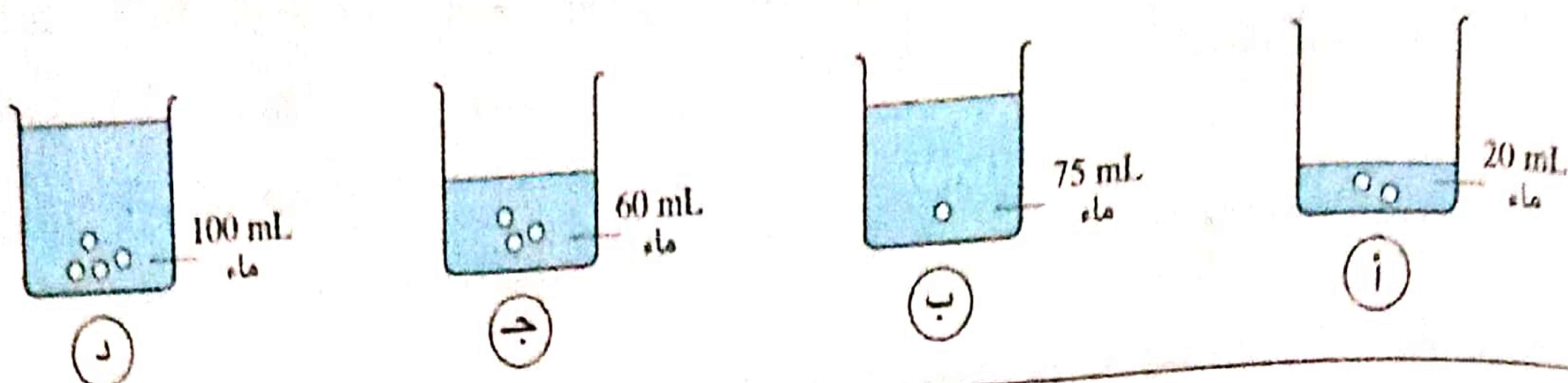
ⓓ حمض + قاعدة ⇌ حمض + قاعدة

٩ أزواج المحاليل الآتية متساوية التركيز..

ما زوج المحاليل الذى يعبر عن قاعدة ضعيفة وحمض قوى على الترتيب ؟ ....

ⓐ NH_4Cl , HCl ⓑ NH_3 , HCl ⓒ NH_3 , NaOH ⓓ NaOH , HCl

١٠ أيًا من المحاليل الآتية تكون أكثر تشبعًا ؟ ....



١١ الشكل التوضيحى المقابل لروبوت نانوى يحلم دكتور مجدى يعقوب باستخدامه فى مجال تخصصه لإجراء العمليات دون تدخل جراحى..

اقترح أهمية طبية للروبوت النانوى.

....

.... ١ درجة

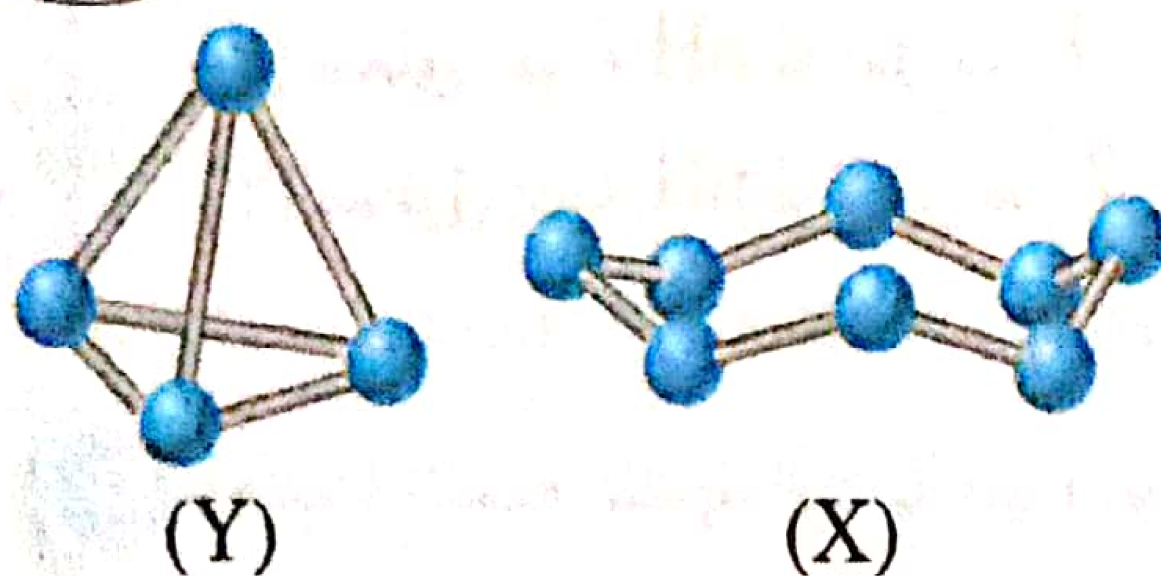
١٢ أكمل الجدول الآتى بما يناسبه من المواد التالية :

غاز	سائل	صلب
سبيكة النيكل كروم	الهواء الجوى	ماء البحر

	نوع المحلول	الحالة الفيزيائية للمذاب	الحالة الفيزيائية للمذيب	مثال
(١)	محلول غازى	....	....	....
(٢)	محلول سائل	....	....	....
(٣)	محلول صلب	....	....	....

.... ٢ درجة

١٣ الشكلان المقابلان يمثلان تركيب الجزىء من بخار كل من عنصرى الفوسفور والكبريت (بدون ترتيب)، فإذا علمت أن الكتلة الذرية الجرامية من الفوسفور 31 g/mol ومن الكبريت 32 g/mol :



(١) أيًا من الشكلين يمثل تركيب الجزىء من بخار الفوسفور ؟

....

(٢) احسب الكتلة المولية من بخار كل من العنصرين.

....

....

.... ١ درجة

(١٤) احسب كتلة كل من المذاب والمذيب فى محلول كلوريد بوتاسيوم كتلته 250 g وتركيزه 5%

....

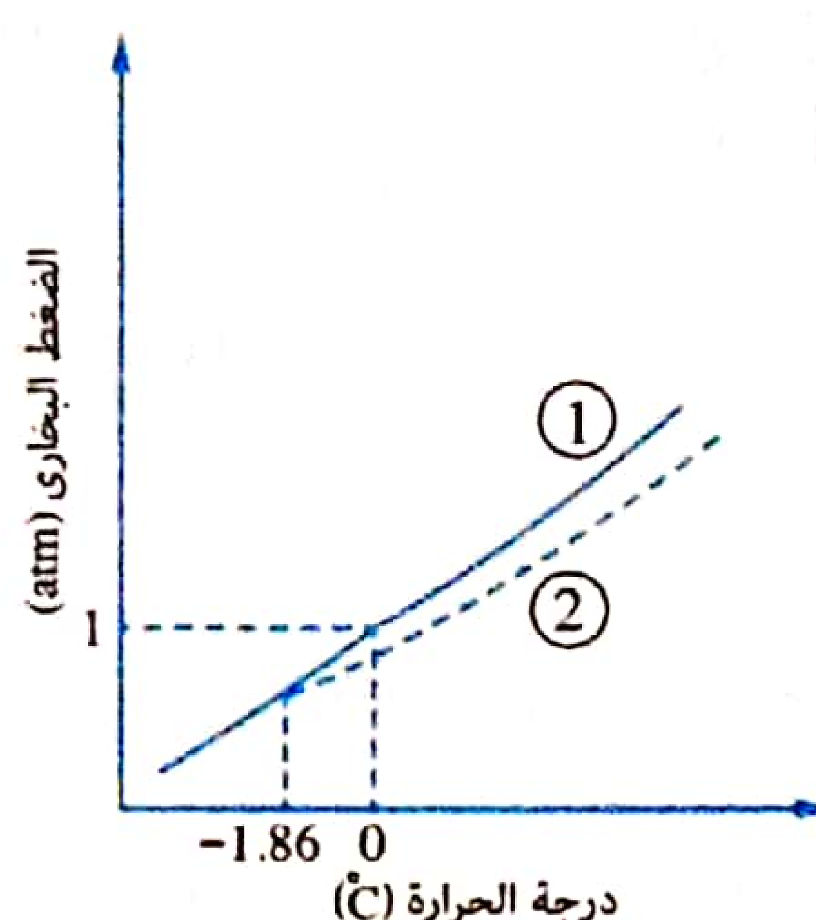
....

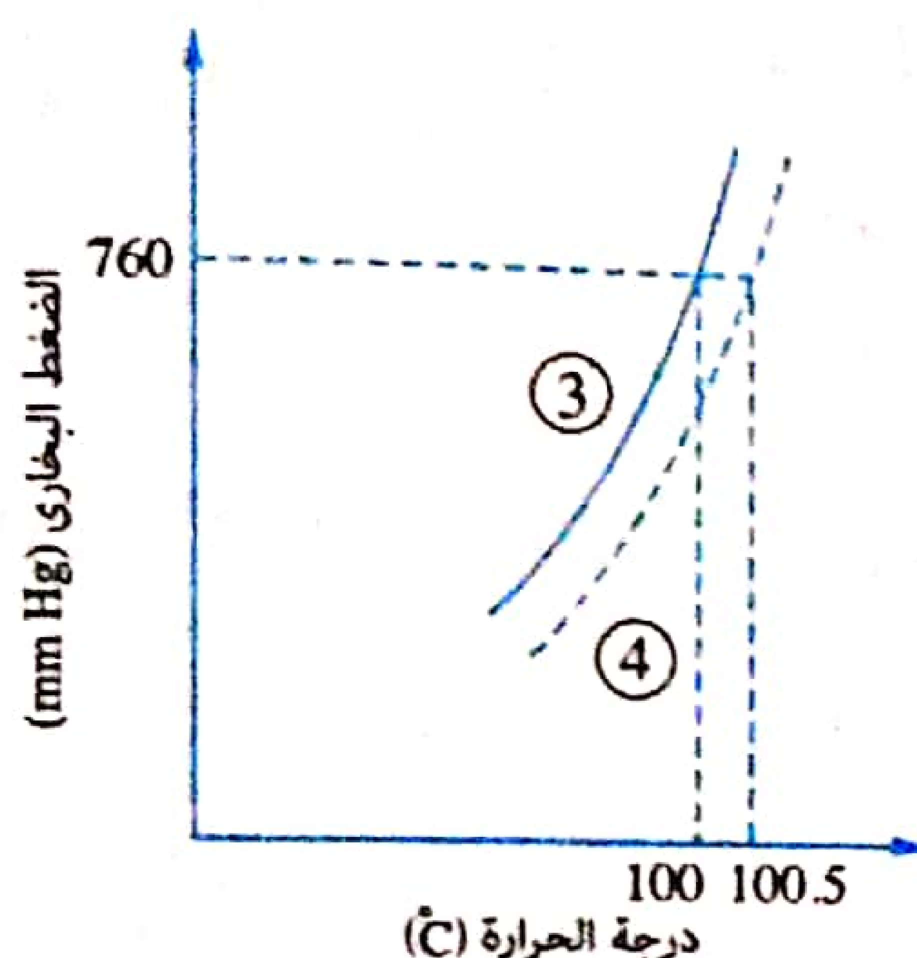
....

....

(١٥) فى ضوء معرفتك بالعلاقة بين الضغط البخارى وكل من درجة الغليان ودرجة التجمد لكل من الماء النقى والمحلول، استبدل الأرقام الموضحة على الشكلين التاليين بما يناسبهما من مصطلحى :

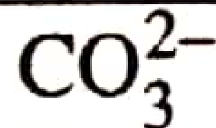
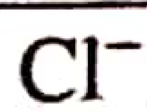
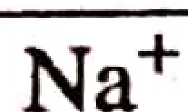
- الماء النقى.
- المحلول.





....

....

(١٦) الأيونات المقابلة تدخل فى تركيب عدة أملاح :   

استنتج الصيغة الكيميائية للمركب الذى يذوب فى الماء مكونًا :

(١) محلول قيمة pH له تساوى 7 (.................)

(٢) محلول قيمة pH له أقل من 7 (.................)

(٣) محلول قيمة pH له أكبر من 7 (.................)

(١٧) احسب النسبة المئوية الكتلية للهيدروجين فى مركب بيكربونات الماغنسيوم كتلته المولية 146 g/mol

[H = 1]

....

....

....

....

....

نموذج بوكليت 9
بنظام Open Book

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من ① : ⑩

① أيًا من المحاليل الموضحة بالجدول المقابل تكون قيمة pH له هى الأكبر ؟ ....

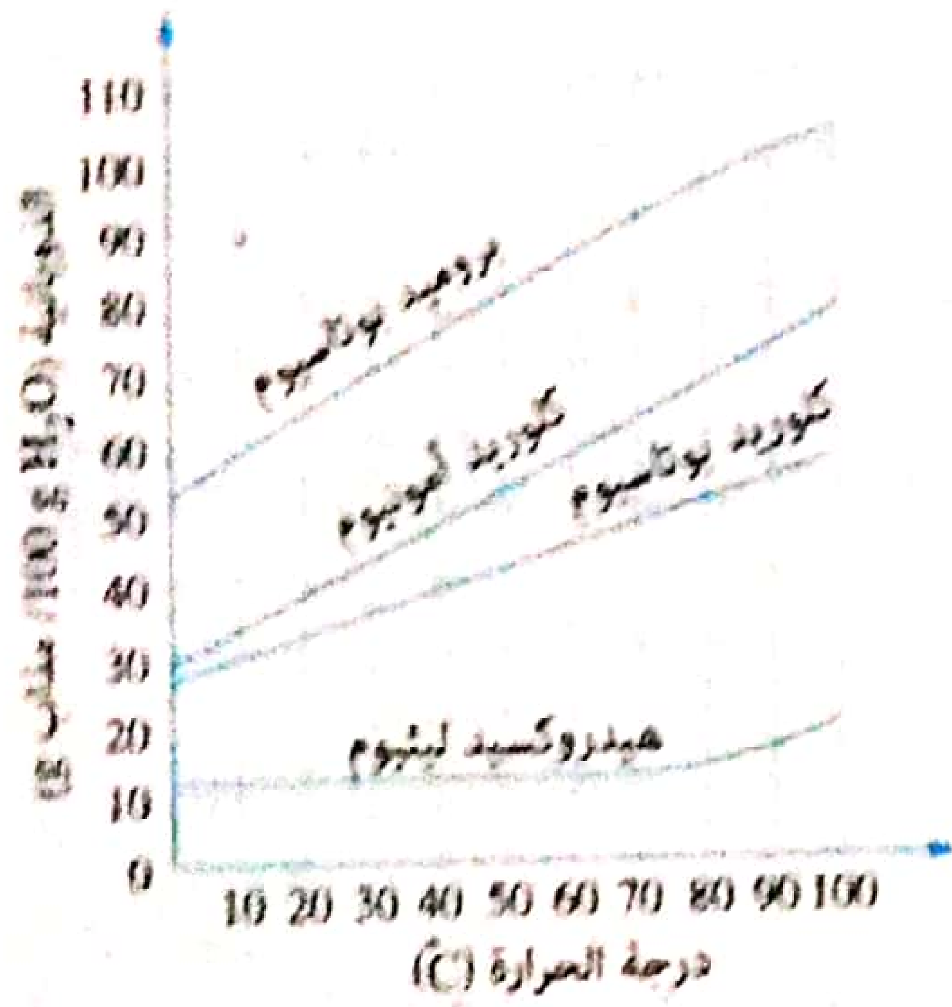
المحلول	A	B	C	D
تركيز أيونات H^+ فيه بوحدة (mol/L)	0.1	0.01	0.001	0.0001

ⓐ A　ⓑ B　ⓒ C　ⓓ D

② أيًا من الاختيارات الآتية تعبر عن المحلول المائى لملح KNO_3 ؟ ....

(أ) متعادل.　(ب) قلوى قوى.　(ج) قلوى ضعيف.　(د) حامضى ضعيف.

③ الشكل البيانى المقابل يعبر عن منحنى ذوبانية بعض المواد فى الماء والجدول التالى يعبر عن ذوبانية هذه المواد عند 40°C.



المحلول	المذاب	كتلة المذاب لكل 100 g H_2O (at 40°C)
(A)	KBr	75.4 g
(B)	NH_4Cl	48.8 g
(C)	KCl	35 g
(D)	LiOH	13 g

أيًا من المحاليل الموضحة بالجدول السابق تعتبر غير مشبعة ؟ ....

ⓐ A　ⓑ B　ⓒ C　ⓓ D

④ من معادلة التفاعل :

$$4NH_{3(g)} + 7O_{2(g)} \longrightarrow 4NO_{2(g)} + 6H_2O_{(v)}$$

ما أقل عدد من مولات الأكسجين يلزم لأكسدة 16 mol من غاز النشادر ؟ ....

ⓐ 16 mol　ⓑ 28 mol　ⓒ 64 mol　ⓓ 80 mol

⑤ عينتان من غازى الأكسجين والنيتروجين لهما نفس الكتلة فى نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة .. تكون النسبة بين حجميهما $O_2 : N_2$ على الترتيب .... [O = 16 , N = 14]

ⓐ 8 : 7　ⓑ 5 : 3　ⓒ 5 : 6　ⓓ 2 : 9

⑥ يعبر عن تفاعل أحد الفلزات مع الأحماض بالمعادلة الأيونية : $M_{(s)} + 2H^+_{(aq)} \longrightarrow M^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)}$

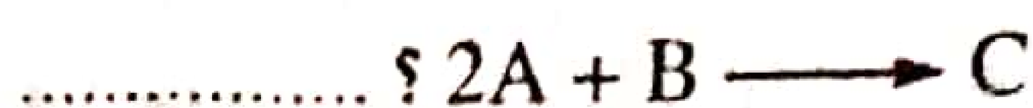
أيًا من هذه الفلزات لا تنطبق عليه هذه المعادلة ؟ ....

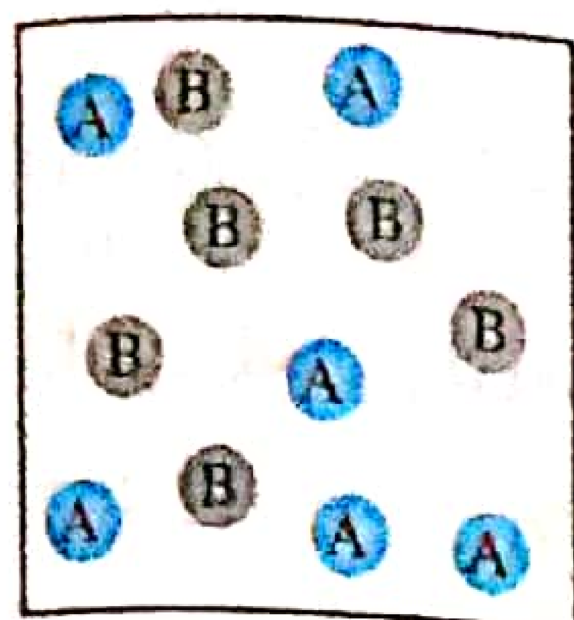
(أ) الحديد.　(ب) الصوديوم.　(ج) الماغنسيوم.　(د) الرصاص.

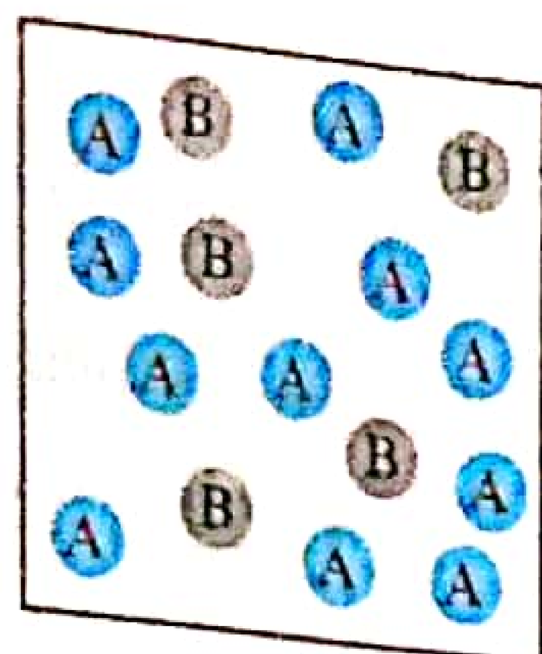
⑦ 1 mm تكافئ ....

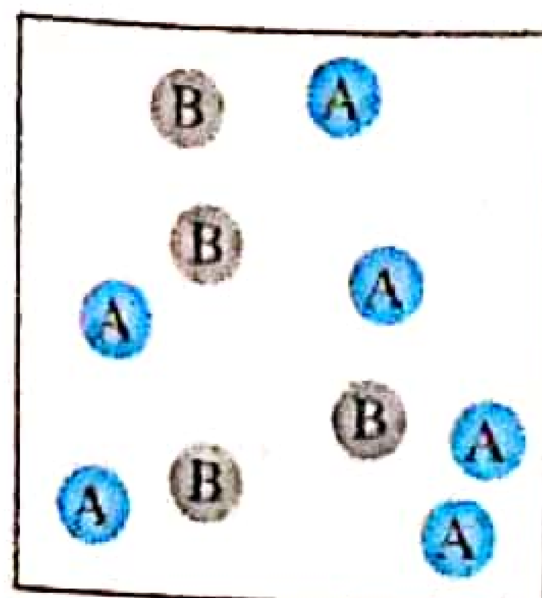
ⓐ 1×10^6 nm　ⓑ 1×10^{-6} nm　ⓒ 1×10^{-7} nm　ⓓ 1×10^7 nm

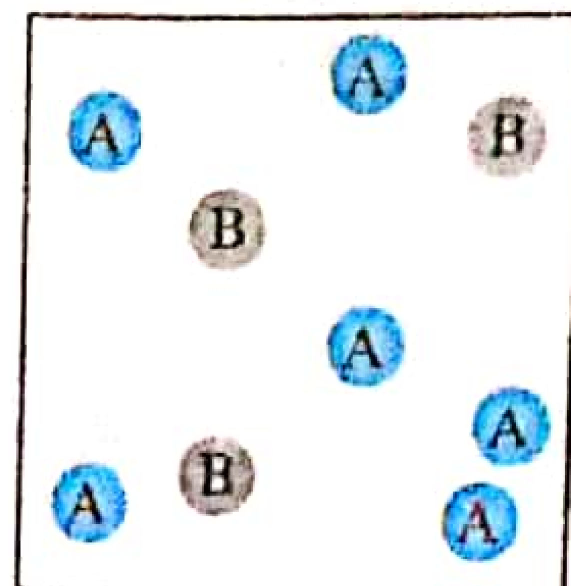
٨ أيًا من الحالات الموضحة بالأشكال الآتية، يكون B فيها هو العامل المحدد للتفاعل الافتراضى :


$2A + B \longrightarrow C$ ؟ ....









٩ بعد تقليب عينة من كبريتات النحاس (II) فى الماء يتكون ....

(أ) محلول. (ب) معلق. (ج) غروى. (د) خليط غير متجانس.

١٠ أيًا من المواد الآتية تتفاعل مع الماء مكونة قواعد ثنائية الهيدروكسيد ؟ ....

(a) SO_2 , CO_2 , NO_2
(b) Li , Na , K
(c) Mg , Ca , Ba
(d) O , S , Se

١١ احسب التركيز المولالى للمحلول الناتج من إذابة 115.2 g من سكر الجلوكوز فى 400 g من الإيثانول.
[C = 12 , O = 16 , H = 1]

....
....
....
....
....
....

...... ٢ درجة

١٢ احسب درجة تجمد محلول كلوريد كالسيوم يحتوى على 1 mol من المذاب فى 1000 g من الماء.

....
....
....

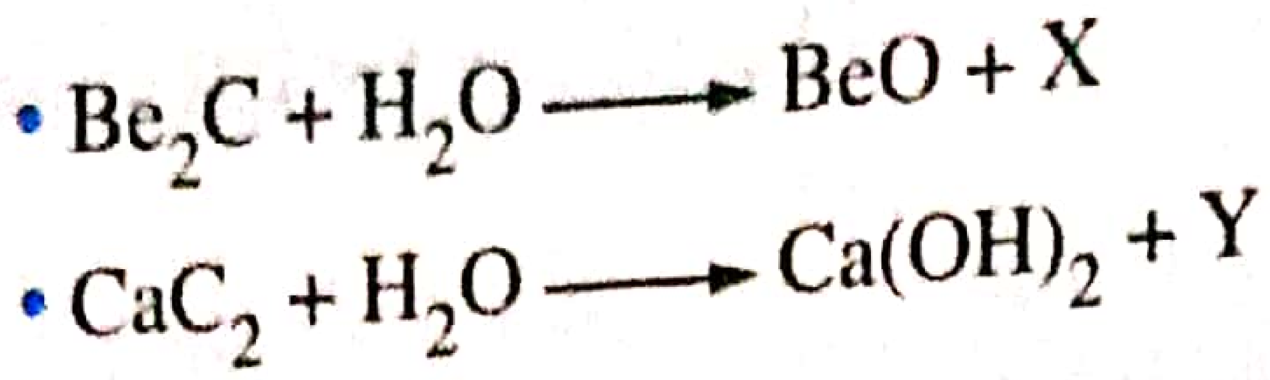
...... ٢ درجة

١٣ مركبان A ، B يتفقا فى الصيغة الأولية ويختلفا فى الصيغة الجزيئية..
استنتج السبب الذى يؤدى إلى النتيجة السابقة.

....
....
....

...... ١ درجة

استنتج الصيغة الجزيئية لكل من X ، Y فى المعادلتين الآتيتين بعد موازنتهما :



- $Be_2C + H_2O \longrightarrow BeO + X$
- $CaC_2 + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2 + Y$

....

....

....

....

١ درجة ......

ادرس الأدوات الثلاثة الموضحة بالشكل المقابل،

ثم أجب عما يلى :

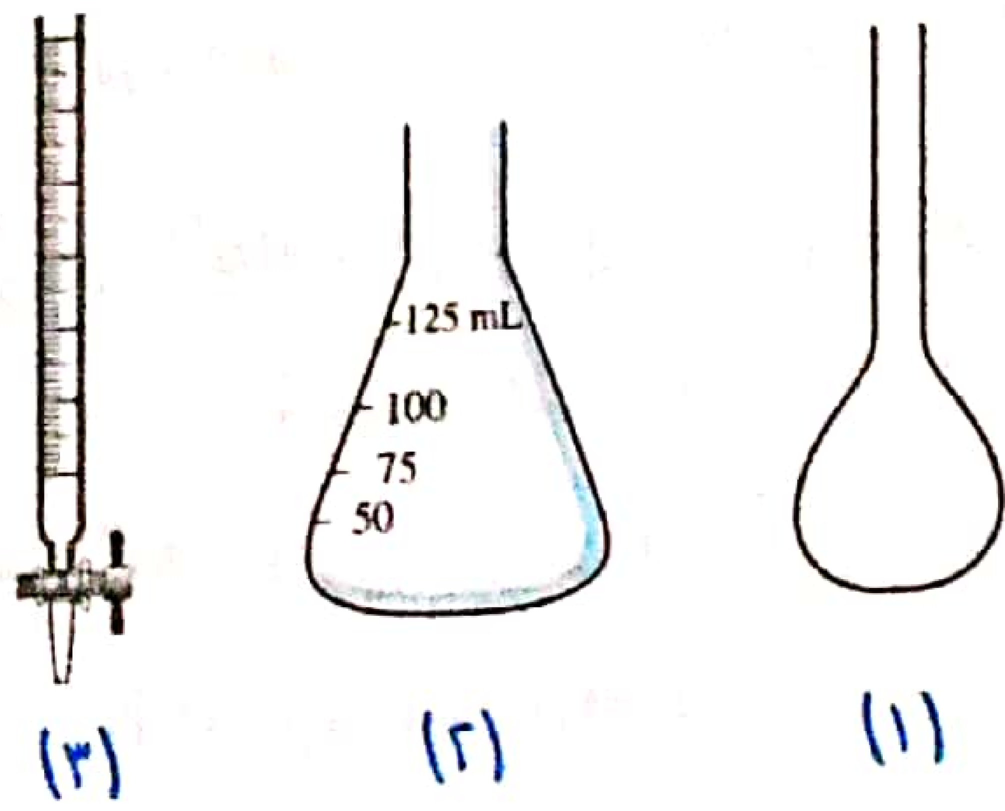
(١) ما الفرق بين الأداة (١) و الأداة (٢) ؟

....

....

(٢) فيما تختلف الماصة عن الأداة (٣) ؟

وما وجه التشابه بينهما ؟



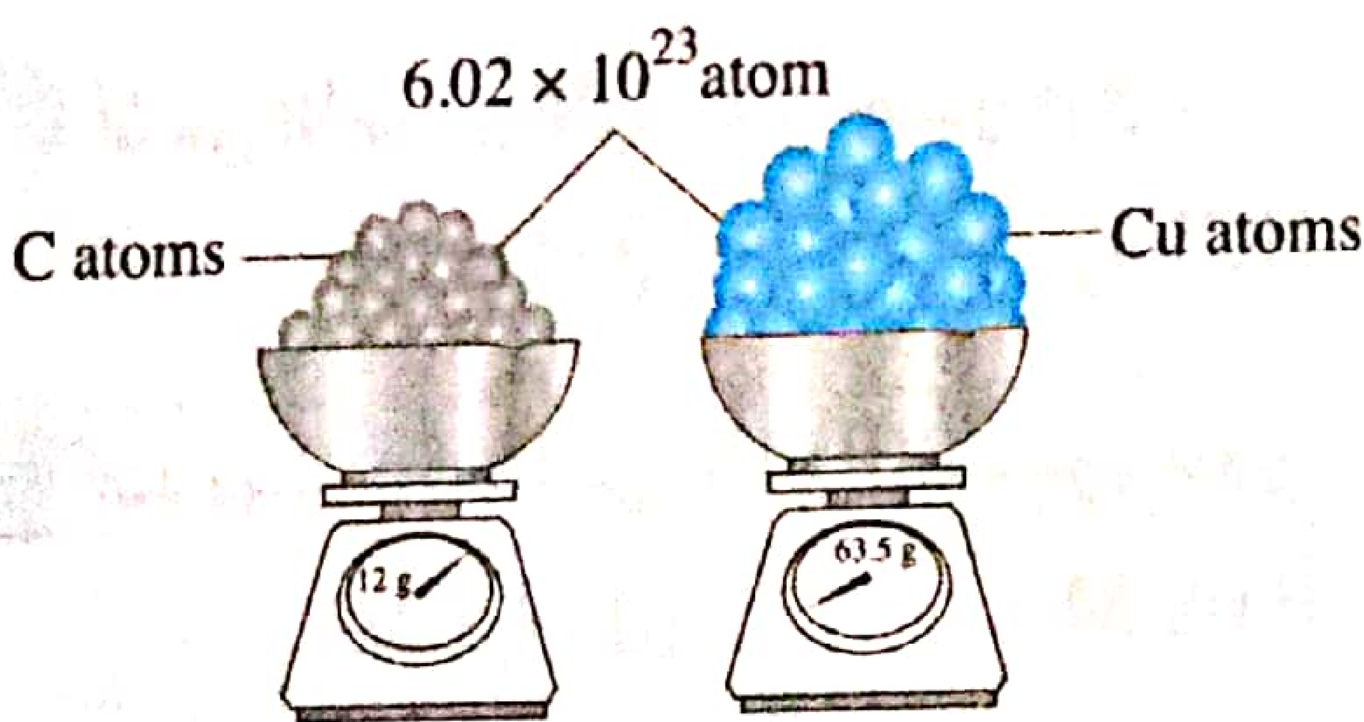
....

....

....

٢ درجة ......

ما الذى تستنتجه من الشكل المقابل ؟



....

....

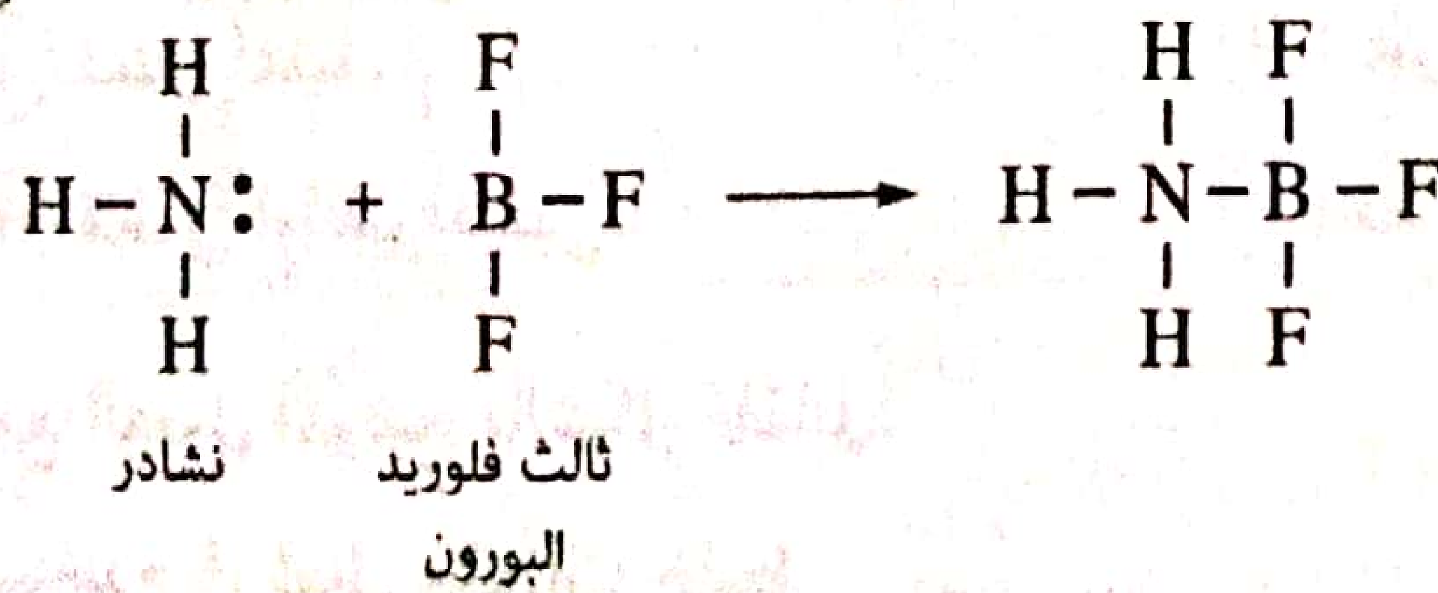
....

....

١ درجة ......

حدد الحمض و القاعدة فى التفاعل

الموضح بالمعادلة المقابلة :



....

....

....

....

١ درجة ......

نموذج بوكليت 10
بنظام Open Book

مجاب عنه

حدد مستواك

متفوق	متميز	فوق المتوسط	ضعيف
من ٢٠ درجة إلى ١٨ درجة	من ١٧ درجة إلى ١٤ درجة	من ١٣ درجة إلى ١٠ درجة	أقل من ١٠ درجة

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من ١ : ١٠

.... / ١٠ درجة

١ أيًا مما يأتى يُعبر عن القياس الكمى ؟ ....

أ) قضيب الألومنيوم أطول من قضيب النحاس.

ب) المحلول الأول أكبر تركيزًا من المحلول الثانى.

جـ) لون المحلول الأول أزرق.

د) درجة حرارة المحلول الثانى 60°C

٢ أيًا من الأمثلة الآتية يعتبر تطبيقًا لفرض أفوجادرو ؟ ....

أ) ذرة الأكسچين أثقل 16 مرة من ذرة الهيدروچين.

ب) $1\ cm^3$ من غازات Ar ، O_2 ، NH_3 تحتوى على نفس العدد من الجزيئات عند درجة حرارة 80 K وضغط 1 atm

جـ) يزداد حجم غاز الهيدروچين بزيادة عدد مولاته عند ثبوت الضغط ودرجة الحرارة.

د) المول من أى غاز مثل غاز CH_4 يحتوى على 22.4 L (at STP).

٣ ما عدد مولات كبريتيد الهيدروچين فى عينة منه كتلتها 49.7 g ؟ .... [S = 32 , H = 1]

ⓐ 0.686 mol ⓑ 1.46 mol ⓒ 83.8 mol ⓓ 24.7 mol

٤ أيًا من الأحماض الآتية يعتبر حمض قوى ؟ ....

ⓐ H_2CO_3 ⓑ KOH ⓒ $HClO_4$ ⓓ HClO

٥ عند ذوبان 16.4 g من HF فى الماء يتكون محلول حجمه 2×10^2 mL وتركيزه .... [H = 1 , F = 19]

ⓐ 0.82 M ⓑ 0.16 M ⓒ 0.08 M ⓓ 4.1 M

٦ ما نوع المركب الذى يذوب فى الماء ولا يذوب فى البنزين ؟ ....

أ) قطبى فقط. ب) غير قطبى فقط.

جـ) قطبى أو غير قطبى. د) قطبى أو أيونى.

٧ قمع الفصل الموضح بالشكل المقابل،

يستخدم فى فصل مكونات خليط ....

أ) كلوريد الكوبلت (II) فى الماء.

ب) محلول كلوريد الكوبلت (II) المائى فى الكيروسين.

جـ) اللبن. د) كبريتات النحاس (II) فى الماء.

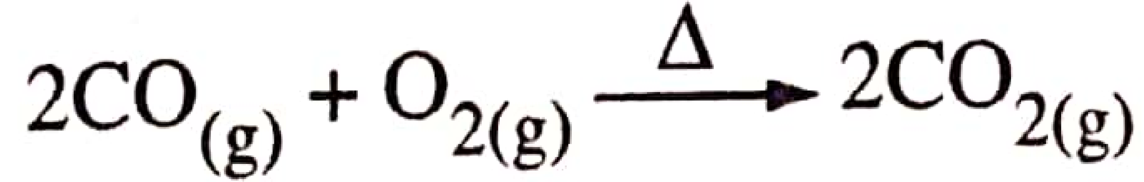
٨ أيًا من الاختيارات الآتية يعبر عن أبعاد مادة ثنائية البُعد النانوى ؟ ....

الاختيارات	الطول	العرض	الارتفاع
أ	1.2×10^{-11} m	200×10^{-10} m	320×10^{-12} m
ب	21×10^{-10} m	0.18×10^{-5} m	17.9×10^{-9} m
جـ	130×10^{-7} m	49×10^{-7} m	68×10^{-6} m
د	17×10^{-8} m	83×10^{-4} m	96×10^{-3} m

٩ إذا كانت صيغة أكسيد الأنتيمون Sb_2O_3 وصيغة فوسفات الصوديوم Na_3PO_4 ..
فما صيغة فوسفات الأنتيمون ؟ ....

ⓐ $SbPO_4$ ⓑ Sb_2PO_4 ⓒ $Sb_2(PO_4)_3$ ⓓ Sb_3PO_4

١٠ يحترق 20 mL من غاز أول أكسيد الكربون فى وفرة من غاز الأكسجين تبعًا للمعادلة :



$$2CO_{(g)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2CO_{2(g)}$$

ما حجم غاز ثانى أكسيد الكربون الناتج (at STP) ؟ ....

ⓐ 20 mL ⓑ 40 mL ⓒ 60 mL ⓓ 80 mL

١١ تفاعل كيميائى يُعبر عنه بالمعادلة الرمزية الموزونة المقابلة :

$$aA + bB \longrightarrow cC + dD$$

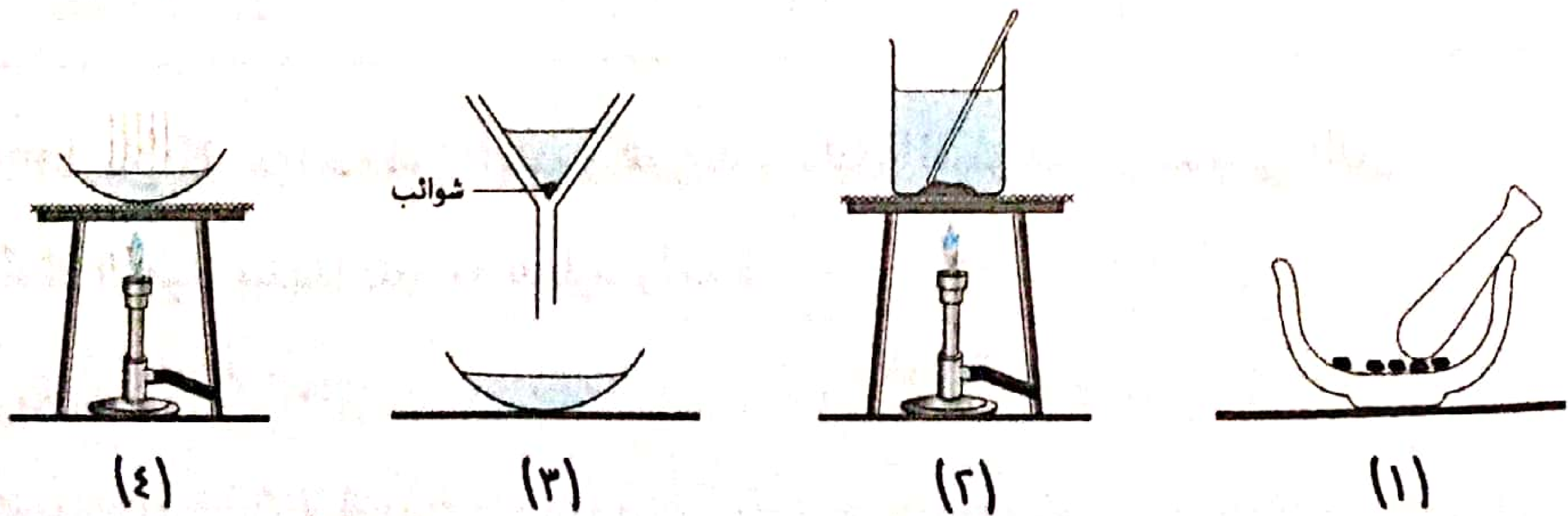
ما عدد القيم المحتملة للكمية $\frac{c}{d}$ ؟ مع التفسير.

....

....

...... ١ درجة

١٢ الأشكال الآتية تعبر عن خطوات تحضير البللورات النقية لأحد الأملاح :



اذكر اسم ملح يمكن تحضيره بهذه الطريقة، مع التفسير.

....

....

....

...... ١ درجة

١٣ في التفاعل الكيميائي الموضح بالمعادلة التالية :

$$CH_3COOH_{(aq)} + NH_{3(g)} \rightleftharpoons CH_3COO^-_{(aq)} + NH^+_{4(aq)}$$

انسب لكل مركب أو أيون في المعادلة السابقة ما يناسبه من المصطلحات التالية :

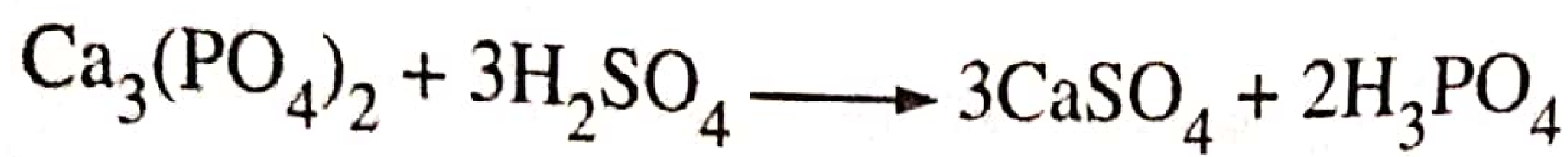
قاعدة مرافقة	حمض	حمض مرافق	قاعدة

....

....

١ درجة

١٤ في التفاعل :



$$Ca_3(PO_4)_2 + 3H_2SO_4 \longrightarrow 3CaSO_4 + 2H_3PO_4$$

أضيف 129 g من $Ca_3(PO_4)_2$ إلى 4.4 g من H_2SO_4 ..

وضح بالحسابات الكيميائية العامل المحدد لهذا التفاعل.

[$Ca_3(PO_4)_2$ = 310 g/mol , H_2SO_4 = 98 g/mol]

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

٢ درجة

١٥ لديك 1 mL من كل من حمض الهيدروكلوريك و دليل الفينولفثالين عديمي اللون..

كيف يمكنك التمييز بينهما بتجربة عملية واحدة ؟

* التجربة :

....

....

* المشاهدة :

....

....

٢ درجة

(١٦) استنتج الصيغة الكيميائية لمركب كلوريد الرينيوم، إذا علمت أن نسبة الرينيوم Re فيه 63.6%

[Re = 186.2 , Cl = 35.5]

....

....

....

....

....

....

....

....

.... / ٢ درجة

(١٧) ما قيمة 9.49 s بوحدة النانوثانية ؟

....

....

.... / ١ درجة

نموذج بوكليت 11 بنظام Open Book

مجاب عنه

حدد مستواك

متفوق	متميز	فوق المتوسط	ضعيف
من ٢٠ إلى ١٨ درجة	من ١٧ إلى ١٤ درجة	من ١٣ إلى ١٠ درجة	أقل من ١٠ درجة

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من ١ : ١٠

...... / ١٠ درجة

١ تعتبر سبيكة النيكل كروم من أمثلة ....

(أ) المحاليل. (ب) المعلقات.

(ج) الغرويات. (د) المخاليط غير المتجانسة.

٢ عند إذابة 25 g من KNO_3 فى 200 g من الماء مع التقليب يتكون محلول مائى من نترات البوتاسيوم..

أيًا من الاختيارات الآتية تعبر عن طريقة حساب النسبة المئوية الكتلية لهذا المحلول ؟ ....

(a) $\frac{25}{175} \times 100\%$ (b) $\frac{25}{225} \times 100\%$ (c) $\frac{25}{200} \times 100\%$ (d) $\frac{220}{225} \times 100\%$

٣ ما الخاصية التى يعتمد عليها فى فصل الرمل عن محلول ملح الطعام فى خليط منهما ؟ ....

(أ) تركيز الأيونات. (ب) حجم العينة.

(ج) كتلة العينة. (د) حجم الدقائق.

٤ أيًا من العبارات الآتية تعبر تعبيرًا صحيحًا عن محلول عديم اللون قيمة pH له تساوى 9 ؟ ....

(أ) تركيز أيونات H^+ فيه أكبر من تركيز أيونات OH^- ويكون لون أزرق مع دليل عباد الشمس.

(ب) تركيز أيونات H^+ فيه أكبر من تركيز أيونات OH^- ويكون لون برتقالى مع الميثيل البرتقالى.

(ج) تركيز أيونات H^+ فيه أقل من تركيز أيونات OH^- ويكون لون أزرق مع دليل عباد الشمس.

(د) تركيز أيونات H^+ فيه أقل من تركيز أيونات OH^- ويكون لون أحمر مع الميثيل البرتقالى.

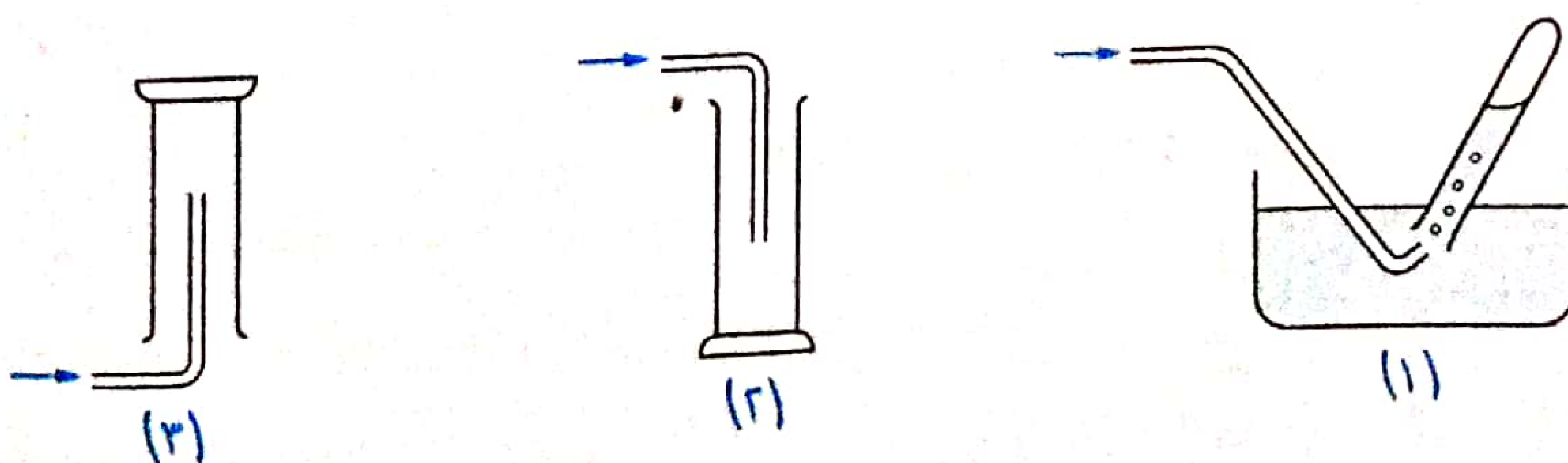
٥ مركب صيغته الجزيئية X_4O_6 ، يحتوى كل 10 g منه على 5.72 g من العنصر X ..

ما الكتلة الذرية للعنصر X ؟ ....

[O = 16]

(a) 32 amu (b) 37 amu (c) 42 amu (d) 98 amu

٦ يتفاعل حمض الهيدروكلوريك المخفف مع كربونات البوتاسيوم مكونًا غاز X قليل الذوبان فى الماء وكثافته أكبر من كثافة الهواء .. ما اسم هذا الغاز ؟ وما الطريقة (الطرق) المناسبة لجمع هذا الغاز ؟ ....



(أ) غاز CO_2 / (١) ، (٢) معًا. (ب) غاز H_2 / (١) ، (٣) معًا.

(ج) غاز CO_2 / (٢) فقط. (د) غاز H_2 / (٣) فقط.

7 تحضر أملاح الكبريتات بتفاعل حمض الكبريتيك المخفف مع :

- الفلزات النشطة.
- أكاسيد الفلزات.
- كربونات الفلزات.

ما المواد التى يمكن استخدامها فى تحضير ملح كبريتات النحاس (II) من حمض الكبريتيك المخفف ؟ ....

(أ) فلز أو أكسيد فلز فقط.

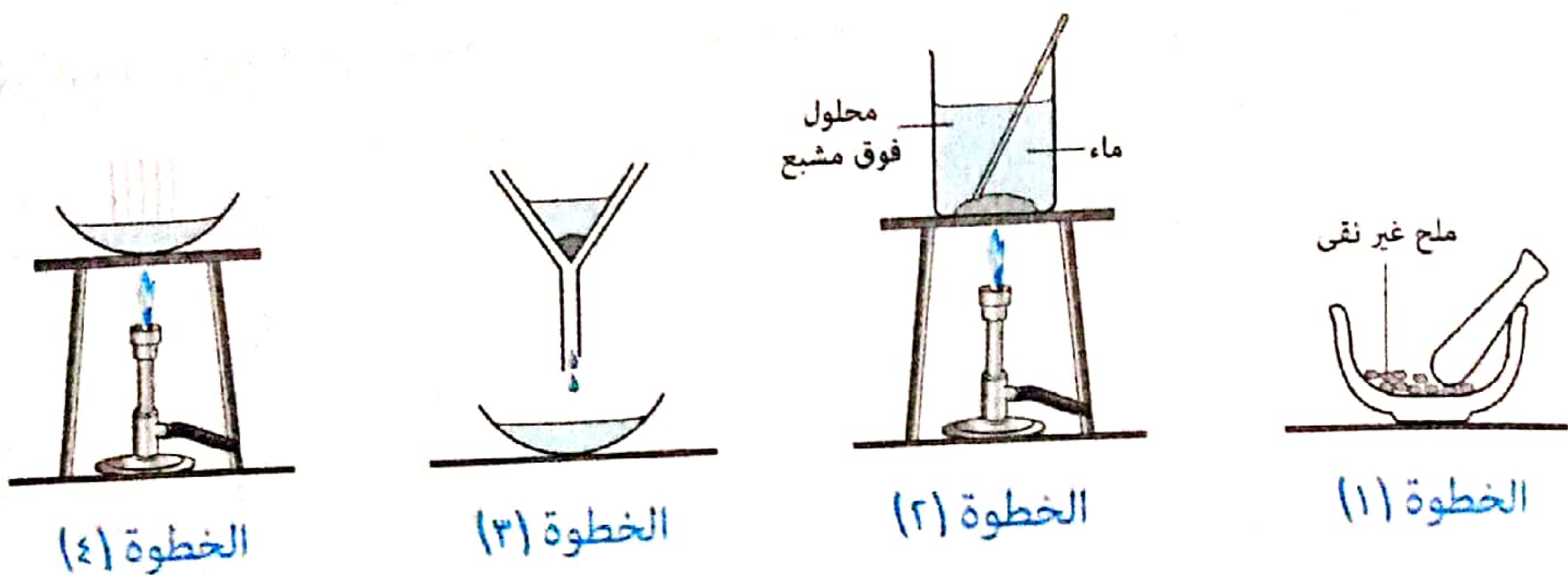
(ب) فلز أو كربونات فلز فقط.

(جـ) أكسيد فلز أو كربونات فلز فقط.

(د) فلز أو أكسيد فلز أو كربونات فلز.

8 الأشكال التالية تعبر عن خطوات تحضير أحد الأملاح ..

ما الملح الذى لا يمكن تحضيره بهذه الطريقة ؟ ....



(أ) كبريتات الباريوم.

(ب) كبريتات النحاس (II).

(جـ) كبريتات الصوديوم.

(د) كلوريد الصوديوم.

9 أيًا من المعادلات الآتية تعبر عن مسلك حمض أرهينيوس قوى ؟ ....

(a) $CaO_{(s)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow Ca(OH)_{2(s)}$

(b) $RbOH_{(aq)} \longrightarrow Rb^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$

(c) $Co(OH)_{2(s)} \xrightarrow{Water} Co^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$

(d) $HClO_{4(aq)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow ClO^-_{4(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$

10 أيًا من الاختيارات الآتية يعبر عن الأدوات اللازم استخدامها لقياس زمن ذوبان 2 g من الماغنسيوم فى 50 mL من حمض الهيدروكلوريك المخفف ؟ ....

الاختيارات	ساعة إيقاف	مخبار مدرج	ترمومتر	ميزان
(أ)	✔	✔	✘	✘
(ب)	✔	✘	✘	✔
(جـ)	✔	✔	✘	✔
(د)	✘	✔	✔	✔

١١ تصنيع الأدوية فى صورة مواد نانوية يقلل كل من معدل استهلاكها والأعراض الجانبية المصاحبة لاستخدامها.. فسر هذه العبارة فى حدود ما درست.

....

....

....

١ درجة

١٢ لديك محلولين حجم كل منهما 1 L ، يحتوى المحلول الأول على 10 g من سكر الجلوكوز $C_6H_{12}O_6$، بينما يحتوى المحلول الثانى على 10 g من سكر السكروز $C_{12}H_{22}O_{11}$ ..

هل المحلولين لهما نفس الضغط البخارى ؟ مع التفسير. [C = 12 , H = 1 , O = 16]

....

....

....

....

....

....

....

....

٢ درجة

١٣ ما الحمض المرافق لأيون HPO_4^{2-} ؟

....

١ درجة

١٤ استنتج الصيغة الأولية لأحد أكاسيد الفوسفور، علمًا بأن النسبة المئوية الكتلية للفوسفور فيه 43.7%

[P = 31 , O = 16]

....

....

....

....

....

....

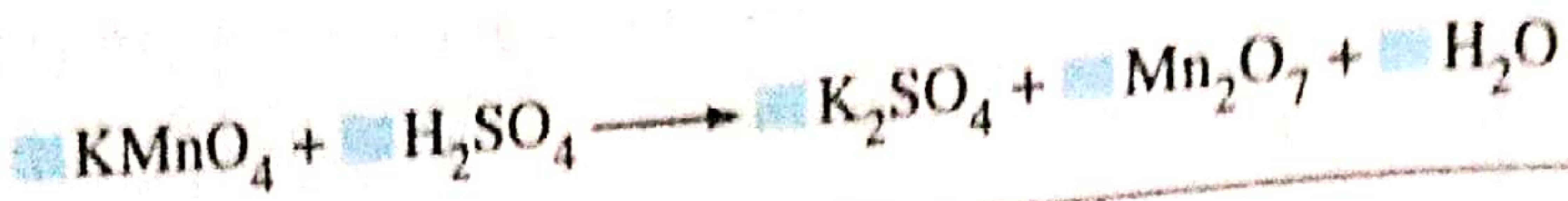
....

....

....

٢ درجة

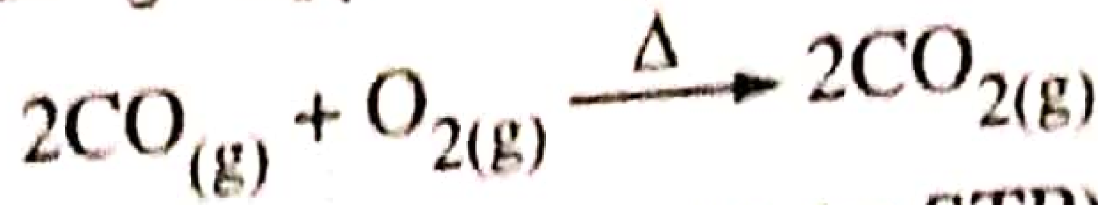
١٥ زن المعادلة التالية :



$$\square KMnO_4 + \square H_2SO_4 \longrightarrow \square K_2SO_4 + \square Mn_2O_7 + \square H_2O$$

١ درجة

١٦ يحترق غاز أول أكسيد الكربون في وفرة من غاز الأكسچين مكونًا غاز ثاني أكسيد الكربون، تبعًا للمعادلة :



$$2CO_{(g)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2CO_{2(g)}$$

احسب حجم غاز ثاني أكسيد الكربون (at STP) الناتج من احتراق 3.01×10^{23} molecule من أول أكسيد الكربون.

....

....

....

....

....

....

....

....

٢ درجة

١٧ لديك محلولين لهما نفس التركيز، المحلول (A) من هيدروكسيد البوتاسيوم والمحلول (B) عبارة عن غاز NH_3 مذاب في الماء.. لماذا يختلف التوصيل الكهربي لكل من المحلولين ؟

....

....

....

....

....

١ درجة

نموذج بوكليت 12
بنظام Open Book

مجاب عنه

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من ١ : ١٠

١ القياس الكمى ....

أ يتضمن قيمة عددية ووحدة قياس.
ب لا يتضمن قيم عددية.
ج يتضمن مقارنة دائمًا.
د يتم الحصول عليه من تجارب عملية.

٢ الصيغ الكيميائية للمركبات الموضحة بالجدول الآتى جميعها صحيحة .. عدا ....

الاختيارات	أ	ب	ج	د
المركب	كبريتات ألومنيوم	نترات كالسيوم	بروميد حديد (III)	كبريتيد بوتاسيوم
الصيغة الكيميائية	$Al_2(SO_4)_3$	$Ca(NO_3)_2$	Fe_3Br	K_2S

٣
- عنصر (X) كتلته الذرية الجرامية 32 g/mol وتوزيعه الإلكترونى (6 , 8 , 2) ،
- عنصر (Y) كتلته الذرية الجرامية 35.5 g/mol وتوزيعه الإلكترونى (7 , 8 , 2) ..

فما الكتلة الجزيئية الجرامية للمركب الناتج من اتحاد ذرات العنصرين (X) ، (Y) ؟ ....

ⓐ 67 g/mol ⓑ 99 g/mol ⓒ 103 g/mol ⓓ 134 g/mol

٤ أيًا مما يأتى يمثل زوج من حمض مرافق و قاعدته ؟ ....

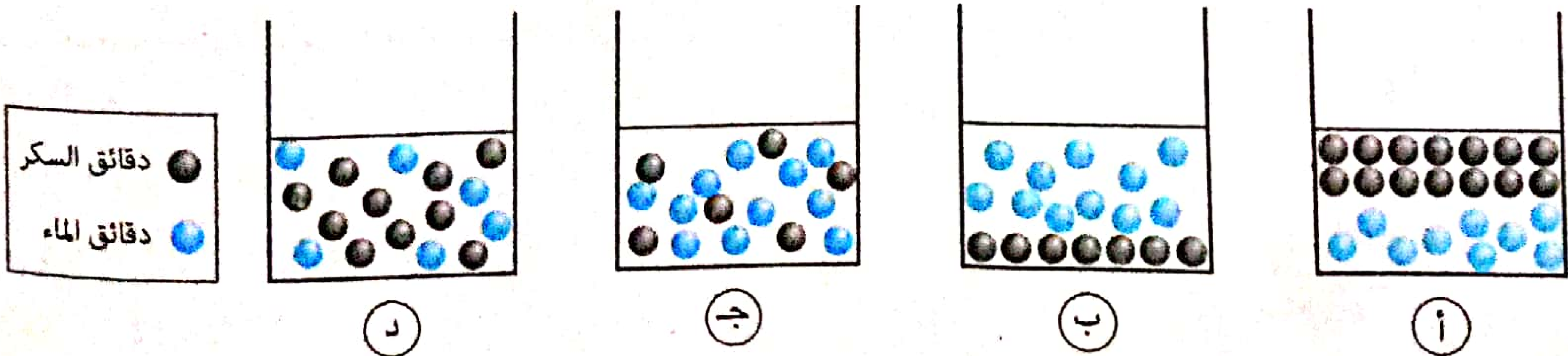
ⓐ H_3PO_4 , PO_4^{3-}
ⓑ $H_2PO_4^-$, PO_4^{3-}
ⓒ H_3PO_4 , HPO_4^{2-}
ⓓ $H_2PO_4^-$, HPO_4^{2-}

٥ أيًا من المركبات الآتية تكون النسبة المئوية الكتلية للهيدروجين فيه أكبر ما يمكن ؟ ....

ⓐ HCl ⓑ H_2O ⓒ H_2SO_4 ⓓ H_2S

[H = 1 , Cl = 35.5 , O = 16 , S = 32]

٦ أيًا من الأشكال الآتية يعبر عن المحلول الناتج من ذوبان السكر فى الماء ؟ ....



7) أيًا من العبارات الآتية تعتبر صحيحة ؟ ....

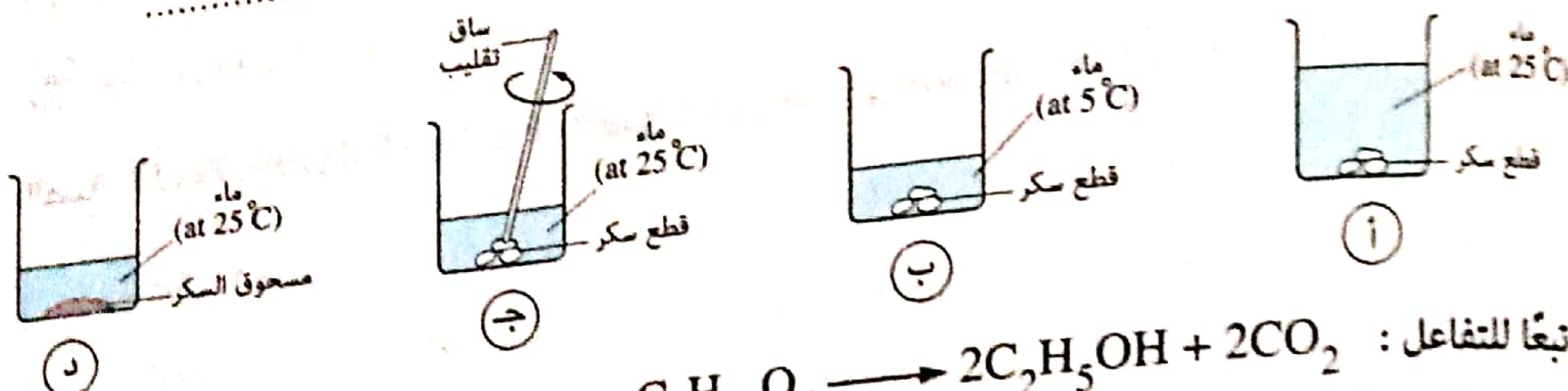
(أ) المحلول المائى لأكسيد الماغنسيوم، قيمة pH له أقل من 7

(ب) المحلول المائى لثالث أكسيد الكبريت، قيمة pH له أكبر من 7

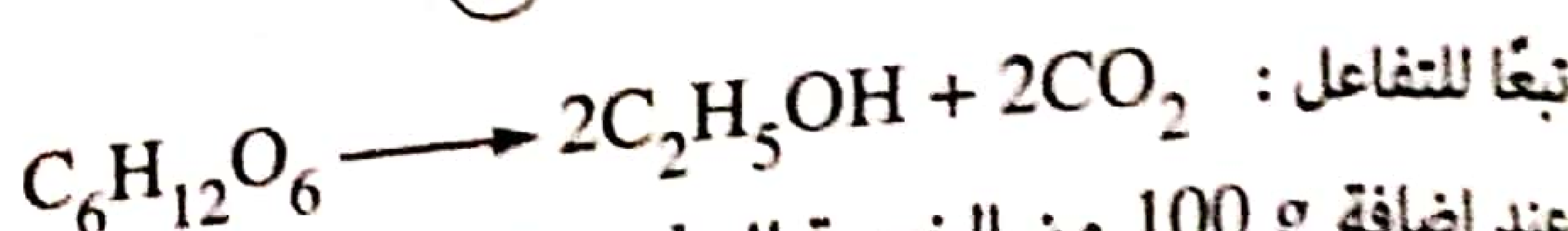
(جـ) يتفاعل أكسيد الكالسيوم مع حمض النيتريك مكونًا ملح وماء.

(د) يتفاعل ثانى أكسيد الكربون مع حمض الهيدروكلوريك مكونًا ملح.

8) فى التجربة الموضحة بالأشكال الآتية، استخدم 2 g من السكر مع أحجام مختلفة من الماء عند درجات حرارة مختلفة.. ما الحالة التى يستغرق فيها ذوبان المذاب فى المذيب الوقت الأطول ؟ ....



9) تبعًا للتفاعل :



$$C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$$

عند إضافة 100 g من الخميرة إلى 1 mol من $C_6H_{12}O_6$ يتكون 32.3 g من C_2H_5OH،

ما النسبة المئوية للناتج الفعلى من C_2H_5OH ؟ ....

[C = 12 , H = 1 , O = 16]

(a) 35.1% (b) 17.5% (c) 100% (d) 32.3%

10) ما المعادلة الأيونية المعبرة عن تكوين ملح كربونات الكالسيوم الذى لا يذوب فى الماء من تفاعل محلولى Na_2CO_3 ، $CaCl_2$ ؟ ....

(a) $Ca^{2+}_{(aq)} + CO^{2-}_{3(aq)} \longrightarrow CaCO_{3(aq)}$

(b) $Na_2CO_{3(aq)} + CaCl_{2(aq)} \longrightarrow 2Na^+_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)} + CaCO_{3(s)}$

(c) $Ca^{2+}_{(aq)} + CO^{2-}_{3(aq)} \longrightarrow CaCO_{3(s)}$

(d) $Na_2CO_{3(aq)} + CaCl_{2(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + Ca^{2+}_{(s)} + CO^{2-}_{3(s)}$

11) ما وجه الاختلاف بين دقائق الفضة النانوية و دقائق الفضة التى تُرى بالعين المجردة ؟

....

....

....

1 درجة

12) احسب التركيز المولالى للمحلول الناتج من إضافة 0.25 mol من بروميد البوتاسيوم إلى 1.25 kg من الماء.

....

....

....

1 درجة

١٣ وضح بالمعادلات الرمزية أيهما يتفاعل مع حجم أكبر من حمض الهيدروكلوريك، 1 mol من ملح كربونات الصوديوم أم 1 mol من ملح بيكربونات الصوديوم.

......

٢ درجة

١٤ ماذا يحدث عند إضافة كل مما يأتى إلى خليط غير متجانس من الماء والبنزين ؟ مع التفسير.

(١) الزيت.

......

(٢) هيدروكسيد البوتاسيوم.

......

١ درجة

١٥ احسب كتلة 37.8 L من غاز الميثان (at STP). [C = 12 , H = 1]

......

١ درجة

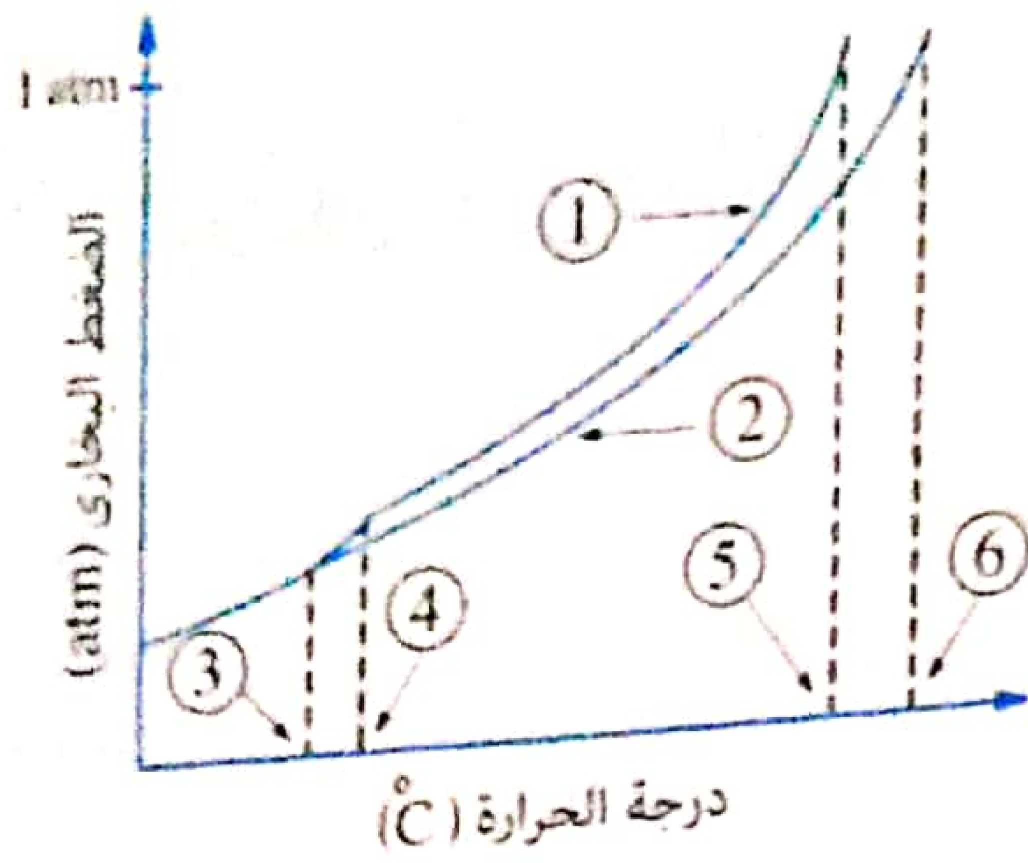
١٦ احسب كتلة أبخرة الفوسفور التى تحتوى على نفس عدد الجزيئات الموجودة فى 4.23 g من أبخرة الكبريت. [P = 31 , S = 32]

......

٢ درجة

الشكل البيانى المقابل يعبر عن العلاقة بين الضغط البخارى لكل من (الماء النقى وأحد المحاليل المائية) ودرجة الحرارة..

اكتب بجوار كل مصطلح من المصطلحات الآتية الرقم المعبر عنه من الشكل البيانى :



(١)	.....	درجة تجمد المحلول	.....	الضغط البخارى للمحلول	.....	درجة غليان المحلول
(٢)	.....	درجة تجمد الماء النقى	.....	الضغط البخارى للماء النقى	.....	درجة غليان الماء النقى

وأيهما يكون أكبر :

الفرق بين درجتى غليان الماء النقى و المحلول أم الفرق بين درجتى تجمد الماء النقى و المحلول ؟

....

....

....

...... / ٢ درجة

نموذج بوكليت 13 بنظام Open Book

مجاب عنه

• اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من ١ : ١٠ .... ١٠ درجة

١ ما مولارية المحلول الذى حجمه 0.5 L ويحتوى على 0.2 mol من NaOH ؟ ....

ⓐ 0.1 M ⓑ 0.2 M ⓒ 2.5 M ⓓ 0.4 M

٢ أيًا من الاختيارات الآتية يعبر عن صيغة أولية ؟ ....

ⓐ N_2O_4 ⓑ C_3H_6 ⓒ NH_3 ⓓ P_4H_{10}

٣ فى التفاعل المعبر عنه بالمعادلة :

$$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(v)}$$

ما كتلة غاز الأكسجين [O = 16] التى تتفاعل تمامًا مع 4 g من غاز الهيدروجين [H = 1] ؟ ....

ⓐ 8 g ⓑ 10 g ⓒ 16 g ⓓ 32 g

٤ فى التفاعل :

$$H_2S_{(aq)} + CH_3NH_{2(aq)} \rightleftharpoons HS^-_{(aq)} + CH_3NH^+_{3(aq)}$$

أيًا من الاختيارات الآتية يعبر عن التفاعل السابق ؟ ....

(أ) H_2S مانح لأيون H^+ ، بينما CH_3NH_2 مستقبل لأيون H^+

(ب) CH_3NH_2 مانح لأيون H^+ ، بينما H_2S مستقبل لأيون H^+

(ج) HS^- ، $CH_3NH_3^+$ كلاهما مانح لأيون H^+

(د) HS^- ، $CH_3NH_3^+$ كلاهما مستقبل لأيون H^+

٥ بالمقارنة بالماء النقى، فإن محلول كلوريد الصوديوم تركيزه 0.1 M .. تكون ....

(أ) قيمة pH له أعلى. (ب) درجة غليانه أقل.

(ج) ضغطه البخارى أعلى. (د) درجة تجمده أقل.

٦ المعادلة الكيميائية الآتية غير موزونة :

$$WPCl_5 + XH_2O \longrightarrow YPOCl_3 + ZHCl$$

أيًا من الاختيارات المقابلة يعبر عن المعاملات الصحيحة للمعادلة بعد موازنتها ؟ ....

Z	Y	X	W	الاختيارات
4	2	2	1	ⓐ
2	2	2	2	ⓑ
1	2	2	2	ⓒ
2	1	1	1	ⓓ

٧ خليط مكون من أربعة مواد مختلفة أضيف إلى البنزين وبعد التقليب الجيد ترسبت مادة (X) فى قاع الإناء، تم فصلها بالترشيح وعند إضافة المادة (X) إلى الماء مع التقليب ثم الترشيح، ثم تسخين المحلول الناتج من عملية الترشيح حتى تبخر كل الماء وتبقت مادة صلبة بيضاء (Y) .. ما قابلية ذوبان المادة (Y) فى كل من البنزين والماء ؟ ....

الاختيارات	(أ)	(ب)	(ج)	(د)
الذوبان فى البنزين	لا تذوب	لا تذوب	تذوب	تذوب
الذوبان فى الماء	لا تذوب	تذوب	لا تذوب	تذوب

٨ ما كتلة 4 ذرات من النحاس [Cu = 63.5] ؟ ....

(a) 254.2 g (b) 2.37×10^{21} g (c) 4.22×10^{22} g (d) 4.22×10^{-22} g

٩ أيًا من الاختيارات الآتية يعبر عن تفاعلين ينتج عنهما تصاعد غاز يعكر ماء الجير الرائق ؟ ....

الاختيارات	التفاعل الأول	التفاعل الثانى
أ	بيكربونات صوديوم مع حمض هيدروكلوريك	كبريتات صوديوم مع حمض نيتريك
ب	بيكربونات بوتاسيوم مع حمض كبريتيك	كربونات كالسيوم مع حمض هيدروكلوريك
جـ	كربونات كالسيوم مع هيدروكسيد صوديوم	كربونات كالسيوم مع حمض هيدروكلوريك
د	كربونات ماغنسيوم مع حمض نيتريك	كبريتيت كالسيوم مع حمض هيدروكلوريك

١٠ يتفق هيدروكسيد الصوديوم مع هيدروكسيد الأمونيوم فى كل مما يلى.. عدا ....

أ كلاهما من القواعد.

ب كلاهما يذوب فى الماء، معطيًا أيون OH^-

جـ كلاهما تام التأين فى الماء.

د كلاهما يتفاعل مع حمض الهيدروكلوريك.

١١ الجدول الآتى يوضح أبعاد أربعة مواد مختلفة (A) ، (B) ، (C) ، (D) ..

المادة	الطول	العرض	الارتفاع
(A)	1.2×10^{-8} m	200×10^{-10} m	322×10^{-10} m
(B)	21×10^{-10} m	0.18×10^{-5} m	17.9×10^{-9} m
(C)	130×10^{-7} m	49×10^{-7} m	68×10^{-6} m
(D)	1.7×10^{-8} m	83×10^{-4} m	96×10^{-3} m

رتب هذه المواد تصاعديًا حسب صلابتها.

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

٢ درجة

١٢ طُلب من أحد الطلاب تحضير محلول تركيزه 2 m من سكر الجلوكوز..

ما الأدوات اللازم توافرها ؟ مع إيضاح أهمية استخدام كل منها.

....

....

....

....

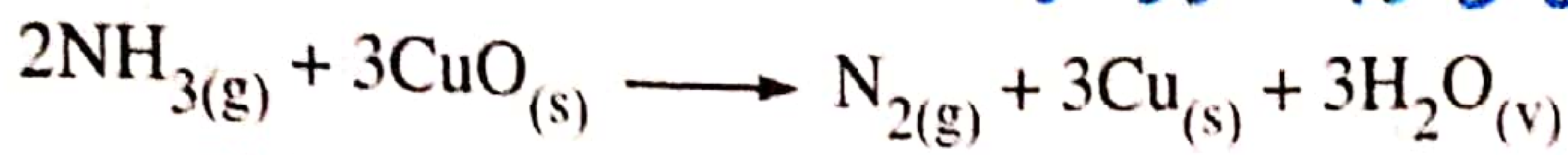
....

....

....

٢ درجة

١٣ يجرى التفاعل الآتى فى درجات حرارة مرتفعة :



$$2NH_{3(g)} + 3CuO_{(s)} \longrightarrow N_{2(g)} + 3Cu_{(s)} + 3H_2O_{(v)}$$

فإذا علمت أنه ينتج فعليًا 6.63 g من غاز النيتروجين من تفاعل الخليط المكون من 18 g من NH_3 ، 90.4 g من CuO ، احسب النسبة المئوية للناتج الفعلى. [N = 14 , H = 1 , Cu = 63.5 , O = 16]

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

٢ درجة

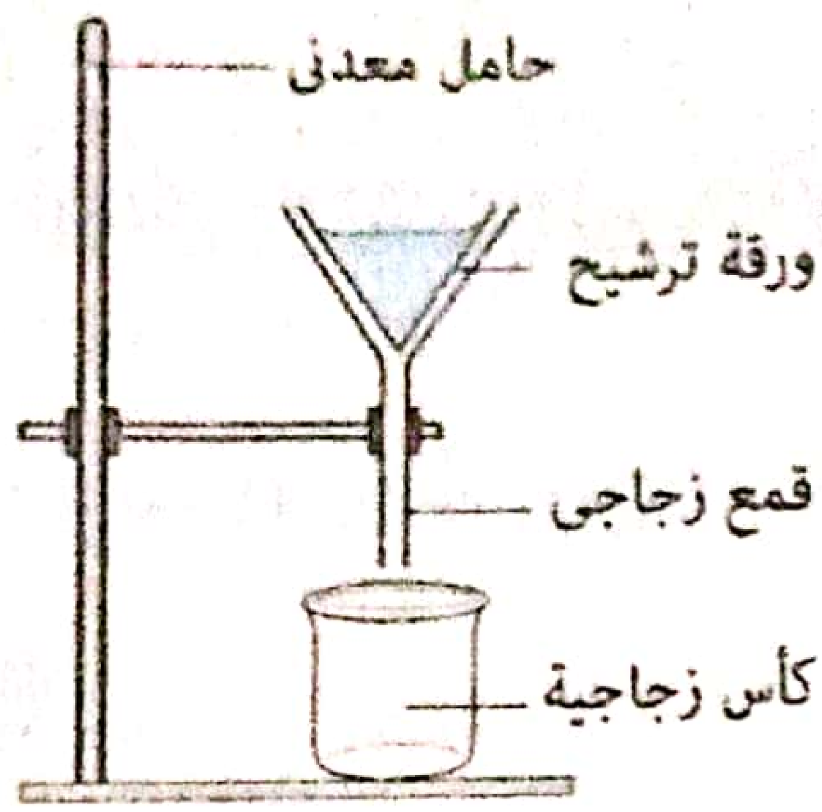
١٤ من الأيونات المعروفة : NH_4^+ ، K^+ ، CH_3COO^- ، SO_4^{2-} ، Cl^-

ما صيغة (صيغ) الأملاح التى تكون قيمة pH لمحلولها (محاليلها) المائية أقل من 7

....

١ درجة

١٥ أجريت عملية ترشيح لخليط سائل باستخدام الجهاز الموضح بالشكل المقابل ووجد فى نهاية التجربة أن كتلة ورقة الترشيح الجافة بعد انتهاء التجربة لم تتغير عن كتلتها قبل استخدامها.
هل يمكن الاستدلال من هذه النتيجة على نوع هذا الخليط من حيث كونه (محلول أو معلق أو غروى) ؟ مع التفسير.



....

....

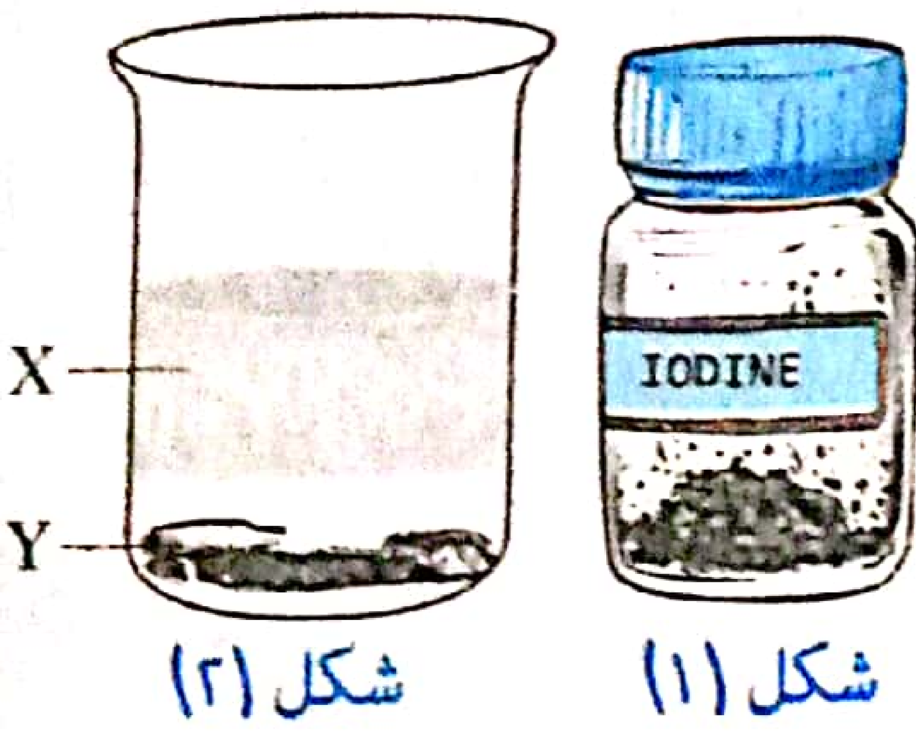
....

....

....

١ درجة

١٦ أضيف مقدار من اليود شكل (١) إلى خليط غير متجانس من الماء وسائل آخر عديم اللون يُعرف باسم الهكسان الحلقى وبعد التقليب تلون الجزء (X) من الخليط باللون البنفسجى، بينما بقى جزء من اليود غير المذاب فى الجزء (Y) من الخليط..
حدد اسم السائل (X) ، مع التفسير.



شكل (١) شكل (٢)

....

....

....

....

١ درجة

١٧ يُعرف حمض الأسكوربيك باسم ڤيتامين (C) ، ويتواجد حمض السيتريك فى التوت والفراولة..
حدد مصدرين آخرين من المصادر النباتية غنيين بحمض السيتريك وڤيتامين (C).

....

١ درجة

نموذج بوكليت 14 بنظام Open Book

مجاب عنه

حدد مستواك

متفوق ★★★★	متميز ★★★	فوق المتوسط ★★	ضعيف
من ٢٠ إلى ١٨ درجة	من ١٧ إلى ١٤ درجة	من ١٣ إلى ١٠ درجة	أقل من ١٠ درجة

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من ١ : ١٠ .

١ أيًا من البادئات الآتية لا تعبر عن قيمتها الصحيحة ؟ ....

أ ميكرو = 10^{-6} وحدة.　　ب كيلو = 1000 وحدة.

ج ديسى = 10 وحدة.　　د نانو = 10^{-9} من الوحدة.

٢ عند خلط 2 mol من المادة (A) مع 1 mol من المادة (B)..

تبعًا للمعادلة الافتراضية :

$$3A + B \longrightarrow C + D$$

فأيًا من الاختيارات التالية يعد العامل المحدد للتفاعل، مع التفسير ؟ ....

أ A / لأن كتلته المولية هى الأصغر.

ب A / لأن كل مولاته تستهلك فى إنتاج العدد الأقل من مولات النواتج.

ج B / لأن عدد مولاته أقل من عدد مولات (A).

د B / لأن 3 جزيئات من (A) تتفاعل مع جزىء واحد من (B).

٣ عينة من غاز الأكسجين كتلتها 32 g تحتوى على ....　[H = 1 , O = 16]

أ 6.02×10^{23} ذرة أكسجين.　　ب 1.204×10^{24} جزىء أكسجين.

ج نفس عدد ذرات الأكسجين فى 18 g من الماء.　　د نفس عدد ذرات الأكسجين فى 36 g من الماء.

٤ لماذا يذوب الجلوكوز فى الماء ولا يذوب البنزين فيه، رغم أن الجلوكوز والبنزين من المركبات العضوية ؟ ....

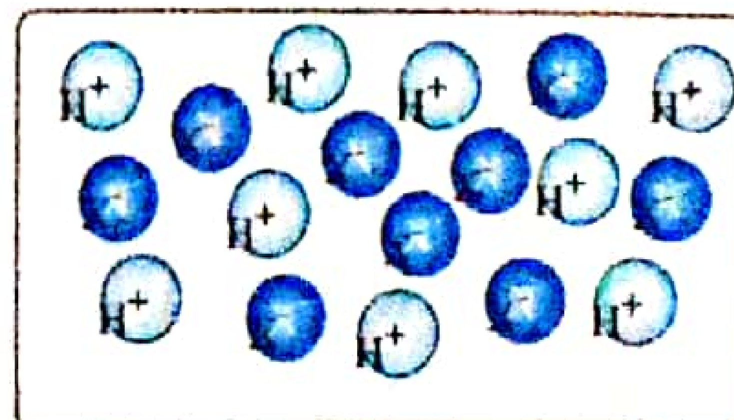
أ لاختلاف الكتلة المولية لكليهما.

ب لأن الجلوكوز من المركبات الأيونية، بينما البنزين من المركبات التساهمية.

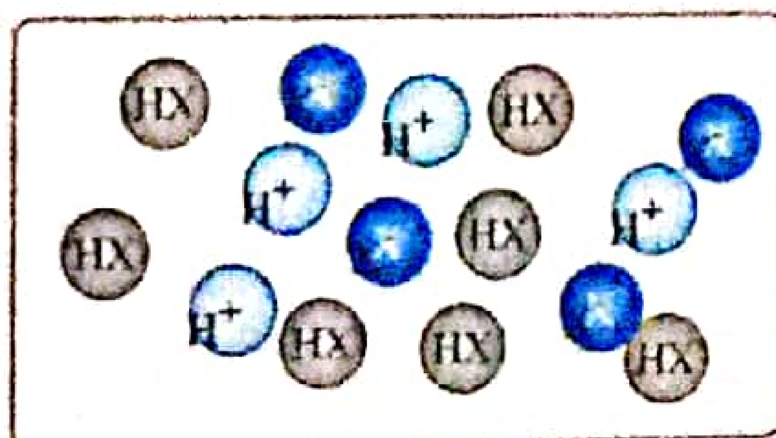
ج لأن الجلوكوز إلكتروليت قوى، بينما البنزين إلكتروليت ضعيف.

د لأن الجلوكوز يحتوى على روابط O–H القطبية، بينما البنزين يحتوى على C ، H فقط.

٥ عند إضافة حمض HX إلى الماء مع التقليب يكون هناك احتمالين يوضحهما الشكلين التاليين :



الاحتمال الأول



الاحتمال الثانى

يعمل حمض HX فى ....

أ الاحتمال الأول كحمض ضعيف والاحتمال الثانى كحمض قوى.

ب الاحتمال الأول كحمض قوى والاحتمال الثانى كحمض ضعيف.

ج الاحتمالين كحمض ضعيف.　　د الاحتمالين كحمض قوى.

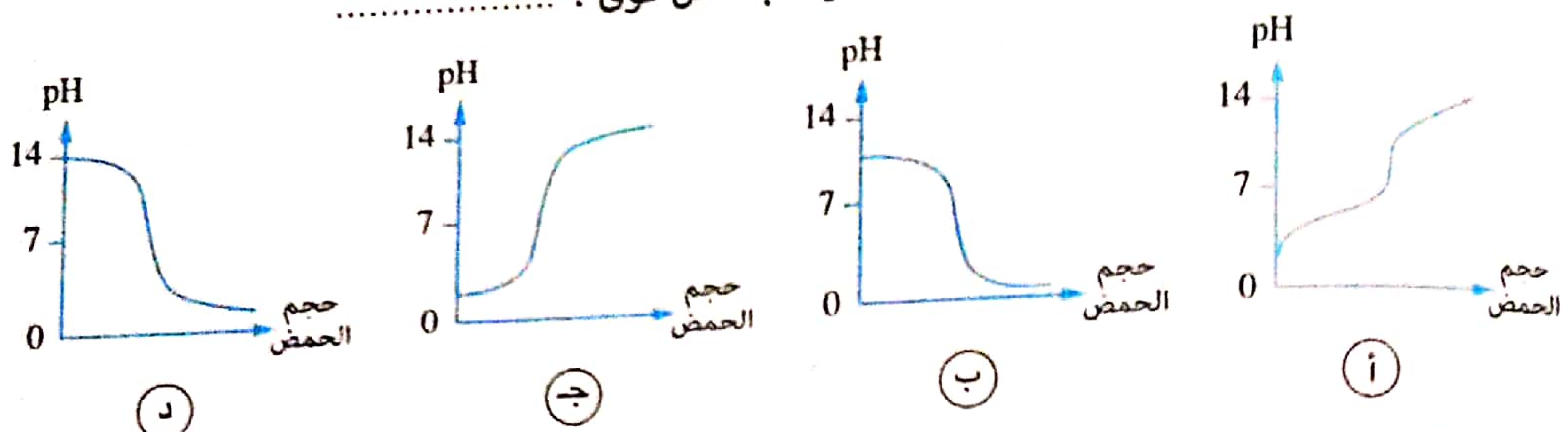
٦ أيًا من الاختيارات الآتية يعبر عن درجة الغليان ودرجة التجمد المتوقعة لمحلول مائى من كلوريد الصوديوم ؟ ....

(a) $98^{\circ}C$ ، $-1.6^{\circ}C$
(b) $100^{\circ}C$ ، $0^{\circ}C$
(c) $102^{\circ}C$ ، $-1.6^{\circ}C$
(d) $102^{\circ}C$ ، $0^{\circ}C$

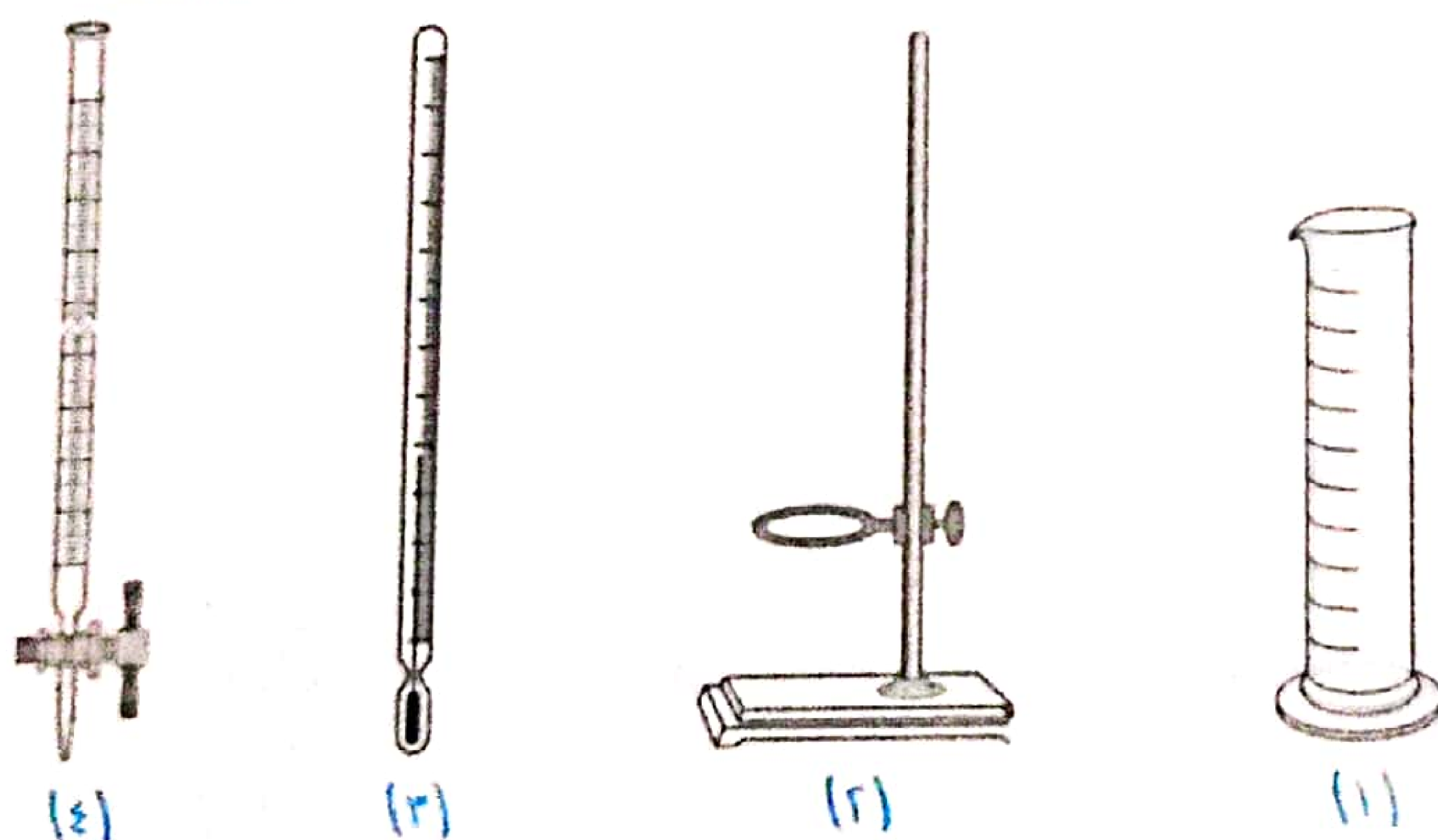
٧ تحضر إحدى الصلصات الشهيرة بخفق صفار البيض، ومع استمرار عملية الخفق يضاف الزيت قطرة قطرة وبعد ذلك قطرات الخل.. ما تصنيف الخليط المكون لهذه الصلصة ؟ ....

(أ) غروى (سائل فى سائل).
(ب) غروى (سائل فى صلب).
(جـ) معلق (صلب فى سائل).
(د) محلول (غاز فى سائل).

٨ أيًا من المنحنيات الآتية يعبر عن معايرة قاعدة ضعيفة بحمض قوى ؟ ....



٩ أيًا من الأدوات الآتية تستخدم فى عملية المعايرة وما الأداة الناقصة ؟ ....



الاختيارات	(أ)	(ب)	(جـ)	(د)
الأدوات المستخدمة	(١) ، (٢)	(٢) ، (٣)	(١) ، (٤)	(٢) ، (٤)
الأداة الناقصة	كأس زجاجية	ميزان حساس	دورق مستدير	دورق مخروطى

١٠ أيًا من هذه المعادلات تعبر تعبيرًا صحيحًا عن تفاعل محلول كربونات الصوديوم مع حمض الكبريتيك ؟ ....

(a) $Na_2CO_{3(s)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(s)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$

(b) $CO^{2-}_{3(aq)} + 2H^+_{(aq)} \longrightarrow H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$

(c) $Na^+_{(s)} + CO^{2-}_{3(s)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$

(d) $CO^{2-}_{3(s)} + 2H^+_{(aq)} \longrightarrow H_2O_{(aq)} + CO_{2(g)}$

١١ الخيال العلمى يتحول بمرور الوقت والجهد إلى حقائق ملموسة..
وضح العبارة السابقة فى ضوء طموحات علماء الفضاء بالنسبة لاستخدام أنابيب الكربون النانوية.

....

....

....

...... ١ درجة

١٢ احسب التركيز المولالى للمحلول الناتج من إذابة 2.7 g من CH_3OH فى 25 g من H_2O

[C = 12 , H = 1 , O = 16]

....

....

....

....

....

....

....

...... ٢ درجة

١٣ يتفاعل عنصر الإنديوم الصلب مع الكلور لتكوين مركب $InCl_3$ ..
ما قيمة معامل $InCl_3$ فى معادلة التفاعل الموزونة ؟

....

....

...... ١ درجة

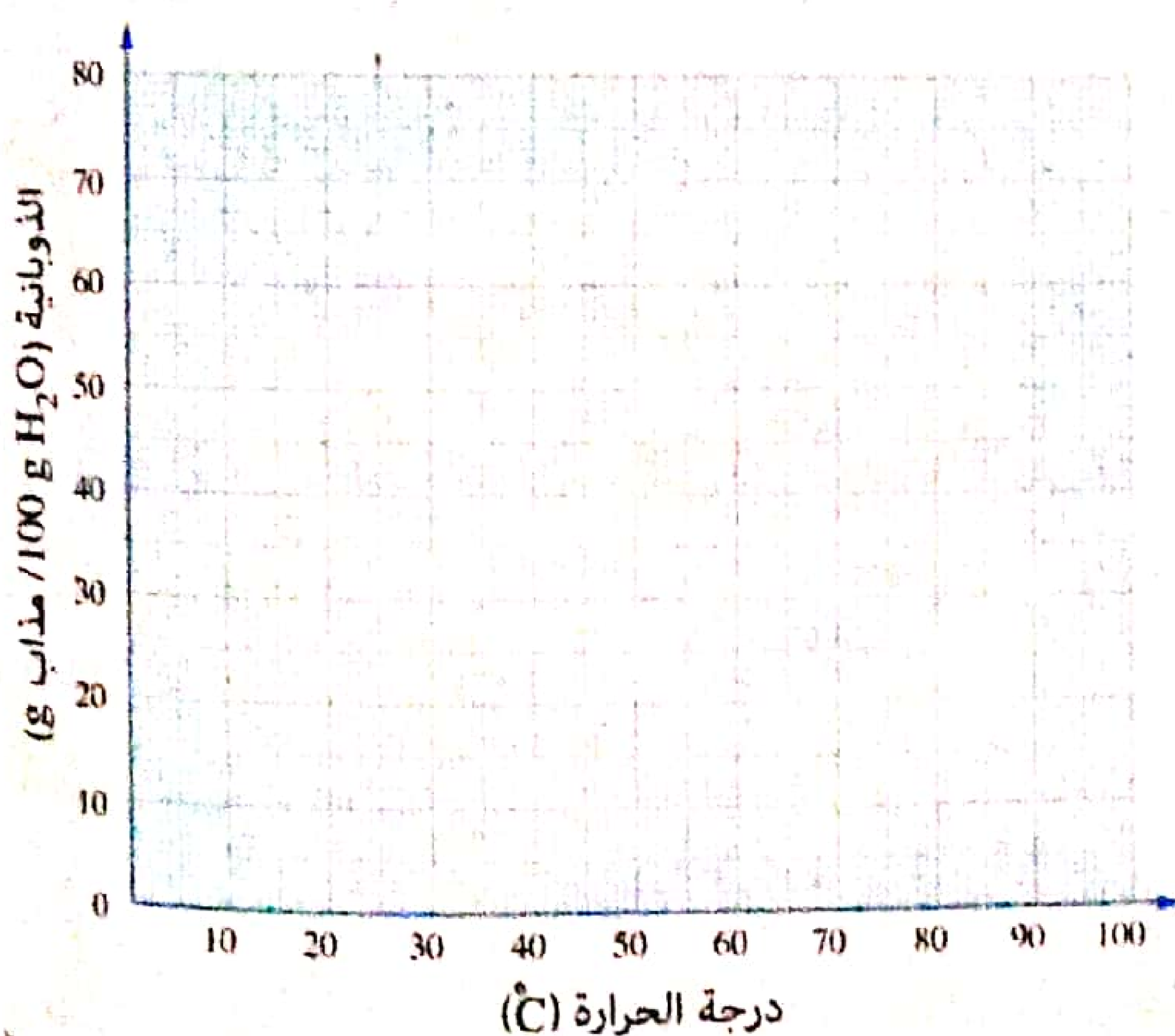
١٤ الجدول الآتى يوضح ذوبانية كبريتات النحاس (II) فى الماء عند درجات حرارة مختلفة :

درجة الحرارة (°C)	0	20	40	60	80	100
الذوبانية (g مذاب / 100 g H_2O)	14	20	28	40	56	77

(١) استخدم القيم الموضحة فى الجدول السابق فى رسم منحنى الذوبانية لكبريتات النحاس (II).

(٢) ما أقصى كتلة من كبريتات النحاس (II) يمكن ذوبانها فى 100 g من الماء عند 50°C ؟

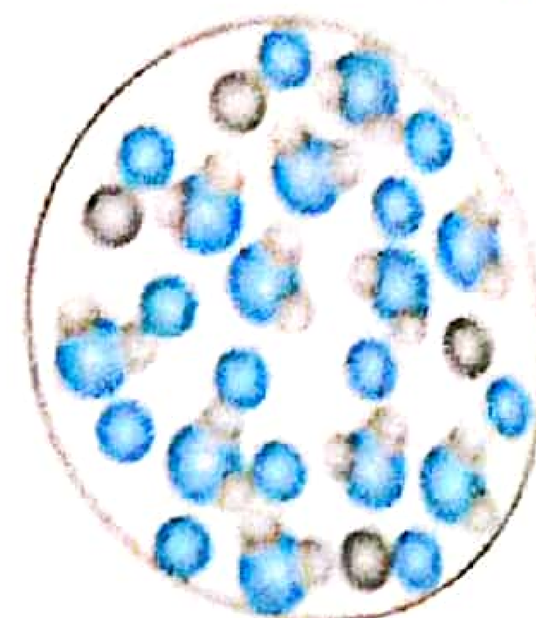
....



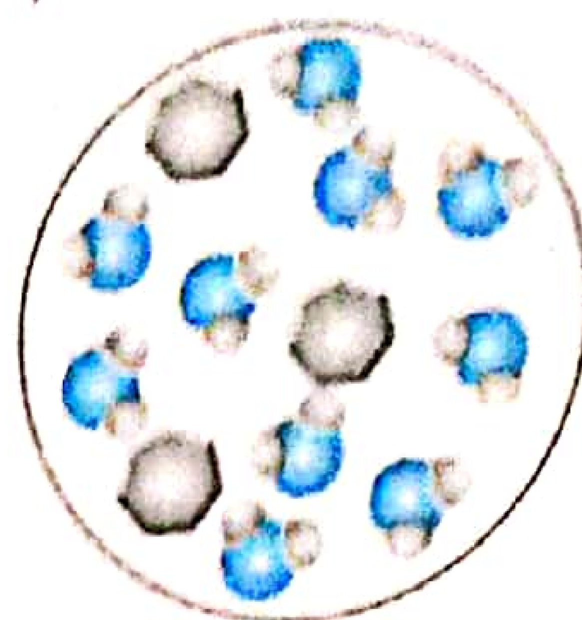
...... ١ درجة

15 الأشكال الثلاثة الآتية تعبر عن المحاليل المائية لثلاث مركبات مختلفة، اكتب أسفل كل شكل منها الصيغة الكيميائية للمركب الذى يعبر عنه :

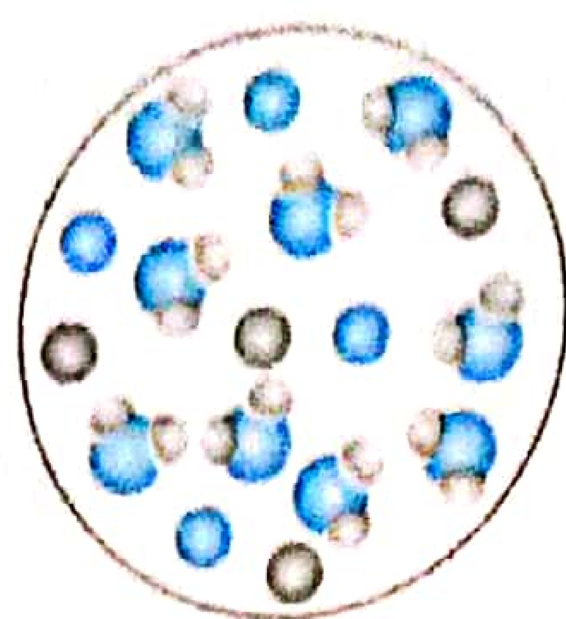
• كلوريد صوديوم. • فوسفات بوتاسيوم. • سكر جلوكوز.



(١) ....



(٢) ....



(٣) ....

...... ٢ درجة

16 أكمل المعادلة التالية :

$H_2SO_{4(aq)} + H_2O_{(\ell)} \longrightarrow .... + H_3O^+_{(aq)}$

ولماذا يصنف الماء فى هذه العملية كقاعدة ؟

....

....

....

...... ١ درجة

17 تم نفخ 4 بالونات بأربعة غازات مختلفة فى نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة ..
وكانت كتلتها كالآتى :

• البالون الأول : 0.02 g من غاز الهيدروچين.
• البالون الثانى : 0.04 g من غاز الهيليوم.
• البالون الثالث : 0.2 g من غاز النيون.
• البالون الرابع : 0.32 g من غاز الأكسچين.

رتب هذه البالونات حسب أحجامها ، مع تفسير إجابتك بالحسابات الكيميائية.

[H = 1 , He = 4 , Ne = 20 , O = 16]

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

...... ٢ درجة

حدد مستواك

متفوق ★★★★ من ٢٠ إلى ١٨ درجة

متميز ★★★ من ١٧ إلى ١٦ درجة

فوق المتوسط ★★ من ١٣ إلى ١٠ درجة

ضعيف أقل من ١٠ درجة

نموذج بوكليت 15 بنظام Open Book

مجاب عنه

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من ١ : ١٠

١ أيًا من المحاليل الآتية - متساوية التركيز - تكون درجة تجمده هى الأقل ؟ ....

ⓐ كبريتات البوتاسيوم.
ⓑ كلوريد الصوديوم.
ⓒ اليوريا.
ⓓ الجلوكوز.

٢ محلول (A) يتكون من خلط 300 g من المحلول (B) تركيزه 25% مع 400 g من المحلول (C) تركيزه 40%
ما النسبة المئوية لكل من المذاب والمذيب فى المحلول (A) ؟ ....

الاختيارات	ⓐ	ⓑ	ⓒ	ⓓ
النسبة المئوية للمذاب	23%	12.5%	33.6%	50%
النسبة المئوية للمذيب	77%	87.5%	66.4%	50%

٣ ما عدد مولات أبخرة الفوسفور التى يمكن فصلها من خليط من 4 mol من $Ca_3(PO_4)_2$ ، 5 mol من P_4O_{10} ، 6 mol من H_3PO_4 ؟ ....

ⓐ 8.5 mol
ⓑ 17 mol
ⓒ 34 mol
ⓓ 10 mol

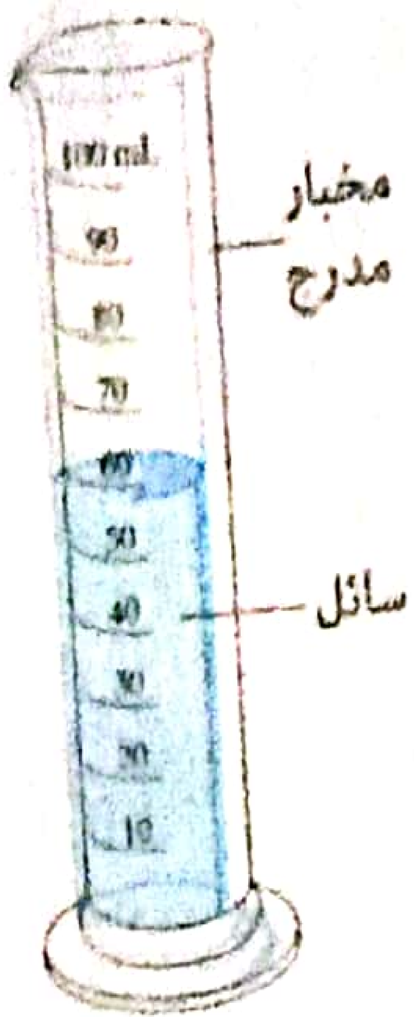
٤ تتفاعل المادة A مع المادة B لإنتاج المادتين X ، Y تبعًا للمعادلة : $2A + 3B \longrightarrow X + 2Y$
ما الكميات المتبقية من المتفاعلات والناتجة من النواتج عند خلط 2 mol من المادة A مع 1 mol من المادة B ؟ ....

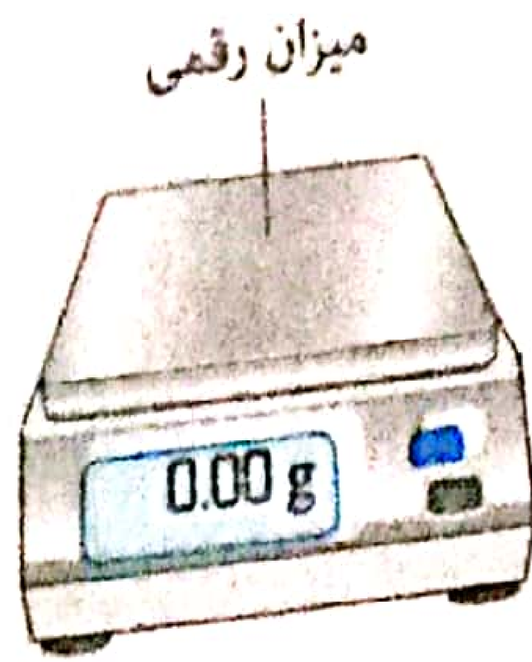
الاختيارات	(A)	(B)	(X)	(Y)
ⓐ	$\frac{4}{3}$ mol	0	$\frac{1}{3}$ mol	$\frac{2}{3}$ mol
ⓑ	$\frac{1}{3}$ mol	$\frac{2}{3}$ mol	0	$\frac{4}{3}$ mol
ⓒ	$\frac{1}{6}$ mol	$\frac{4}{3}$ mol	0	$\frac{1}{3}$ mol
ⓓ	$\frac{2}{3}$ mol	0	$\frac{4}{3}$ mol	$\frac{1}{6}$ mol

٥ كل مما يأتى يعتبر صحيحًا بالنسبة لنترات النيكل (II) .. عدا إنه ....

ⓐ مركب أيونى.
ⓑ يذوب فى الماء.
ⓒ يتفاعل مع حمض النيتريك.
ⓓ درجة غليان محلوله المائى أكبر من $100^{\circ}C$

٦ استخدم أحد الطلاب المخبار المدرج الموضح بالشكل المقابل فى قياس حجم معين من أحد السوائل، ثم عين كتلة المخبار المدرج بالسائل الموجود فيه باستخدام ميزان رقمى، ما الذى يجب قياسه لتعيين كثافة هذا السائل ؟ ....





أ) ارتفاع السائل فى المخبار المدرج.

ب) كتلة المخبار المدرج فارغًا.

جـ) درجة حرارة السائل فى المخبار المدرج.

د) حجم المخبار المدرج فارغًا.

٧ يتفاعل مركب Pb_3O_4 مع حمض النيتريك لتكوين نترات الرصاص (II) وأكسيد الرصاص (IV) وناتج آخر.. أيًا من المعادلات الآتية تعبر تعبيرًا صحيحًا عن التفاعل الحادث ؟ ....

a) $Pb_3O_4 + 4HNO_3 \longrightarrow 2Pb(NO_3)_2 + PbO_2 + 2H_2O$

b) $Pb_3O_4 + 4HNO_3 \longrightarrow Pb(NO_3)_4 + 2PbO + 2H_2O$

c) $Pb_3O_4 + 2HNO_3 \longrightarrow 2Pb(NO_3)_2 + PbO_2 + 2H_2O$

d) $2Pb_3O_4 + 2HNO_3 \longrightarrow 2Pb(NO_3)_2 + 2PbO_2 + H_2$

٨ الجدول المقابل يوضح كتل المذاب وكتل المذيب فى أربعة محاليل مائية مختلفة (at 60°C).. أيًا من هذه المحاليل تكون كتلة المذاب فى المحلول المشبع منه عند 60°C هى الأكبر ؟ ....

المحلول	كتلة المذاب	كتلة المذيب
(X)	10 g	50 g
(Y)	20 g	60 g
(Z)	30 g	120 g
(W)	40 g	80 g

a) X

b) Y

c) Z

d) W

٩ من الجدول التالى، عند إضافة قطرتين من دليلى أزرق بروموثيمول وفينولفثالين إلى عينتين من محلولين مختلفين، قيمة pH لكل منهما 2 .. ما الاختيار المعبر عن اللون الناتج مع كل دليل ؟ ....

الاختيارات	أ	ب	جـ	د
أزرق بروموثيمول	أزرق	أزرق	أصفر	أصفر
فينولفثالين	أحمر وردى	عديم اللون	أحمر وردى	عديم اللون

١٠ تكون قيمة pH أكبر ما يمكن للمحلول الناتج من تعادل محلولى ....

a) HCl , NH_4OH

b) HNO_2 , KOH

c) HCl , Na_2CO_3

d) $HNO_3 , NaOH$

١١ احسب الكتلة المولية من كرة البوكى. [C = 12]

....

....

١ درجة

١٢ استنتج الصيغة الجزيئية لمركب كتلته المولية 78 g/mol وصيغته الأولية CH [C = 12 , H = 1]

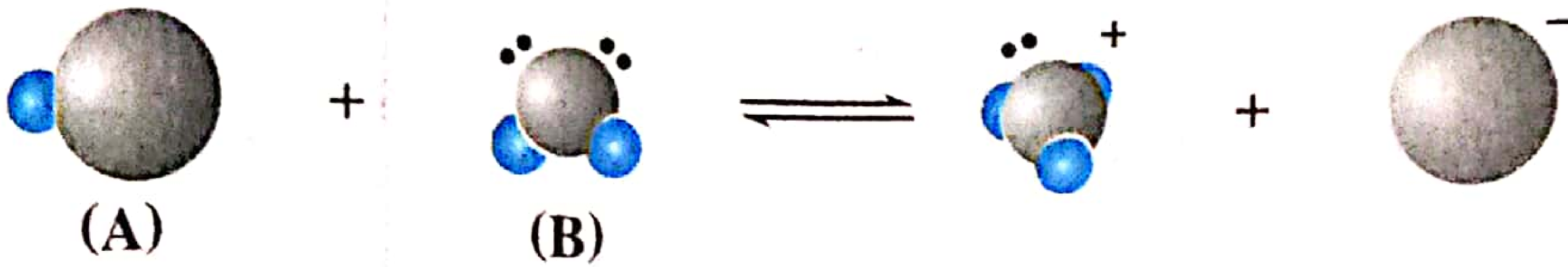
....

....

....

٢ درجة

١٣ الشكل الآتى يعبر عن مفهومى الحمض والقاعدة :



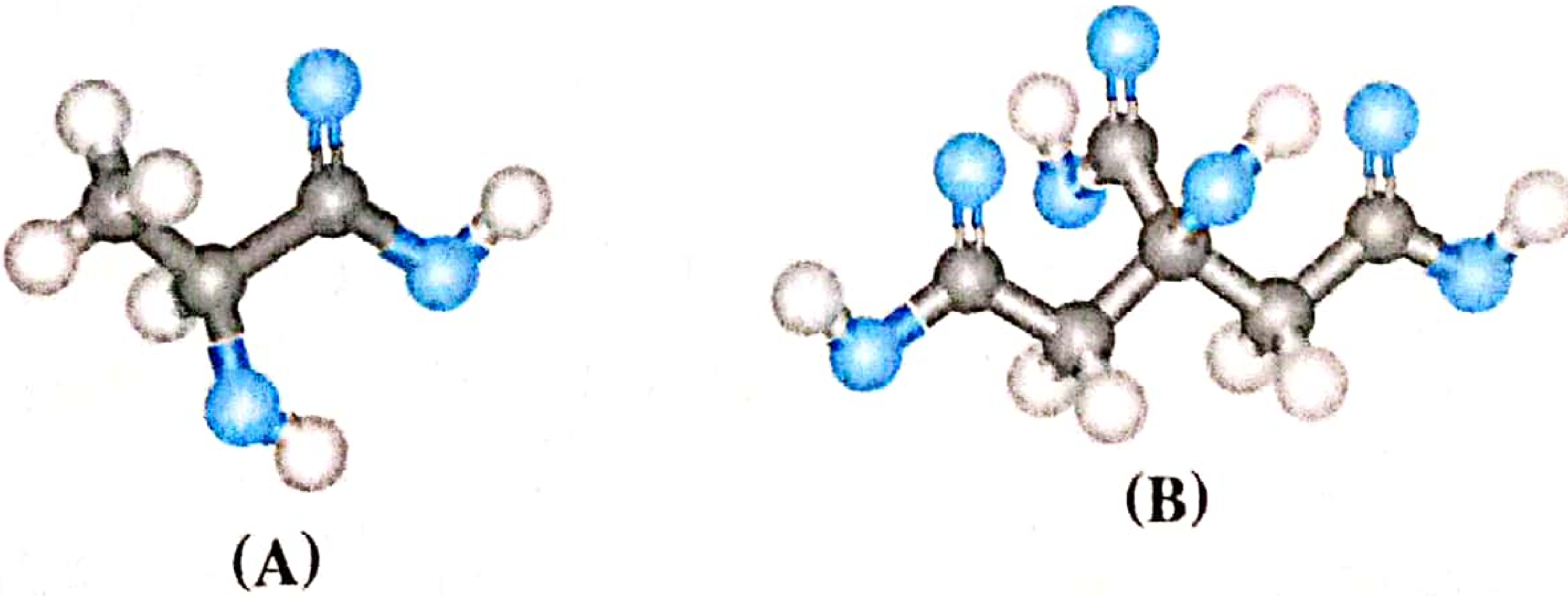
فى ضوء دراستك للنظريات الثلاثة التى وضعت لتعريف الحمض والقاعدة:.

حدد اسم (أسماء) النظريات التى تفسر الحمض والقاعدة فى الشكل السابق.

....

١ درجة

١٤ الشكلان الآتيان يمثلان التركيب البنائى لحمضين (A) ، (B) أحدهما حمض اللاكتيك والآخر حمض السيتريك «بدون ترتيب» :



(١) أيًا من الشكلين (A) ، (B) يمثل حمض اللاكتيك ؟ مع تحديد سبب اختيارك.

....

....

(٢) ما عدد قاعدية حمض اللاكتيك ؟ وما صيغته الجزيئية ؟

....

٢ درجة

١٥ احسب عدد جزيئات أكسيد الليثيوم الناتجة عن التحلل الحرارى لـ 37 g من كربونات الليثيوم، تبعًا للمعادلة :

$$Li_2CO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} Li_2O_{(s)} + CO_{2(g)}$$

[Li = 7 , C = 12 , O = 16]

....

....

....

....

....

....

....

2 درجة

١٦ احسب النسبة المئوية الكتلية للكربون فى مركب الميثان CH_4

[C = 12 , H = 1]

....

....

....

....

....

....

1 درجة

١٧ عند إضافة قليل من أحد مساحيق الغسيل إلى حوض به خليط من حمض الهيدروكلوريك وشرائط الماغنسيوم، تتكون فقاعات مائية بداخلها غاز الهيدروچين الناتج من التفاعل الحادث،
هل هذه الفقاعات تمثل محلول أم غروى ؟ مع التفسير.

....

....

1 درجة

نموذج بوكليت 16
بنظام Open Book

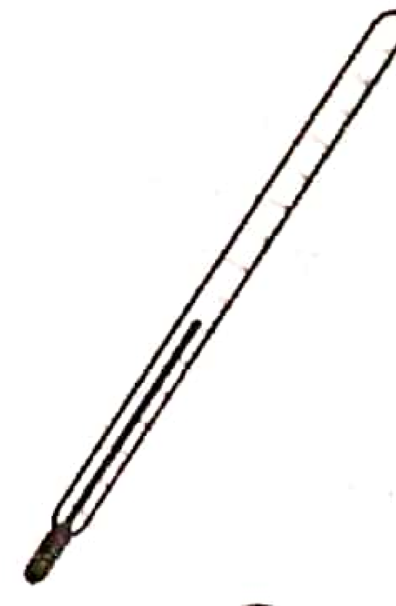
حدد مستواك

متفوق ★★★★	متميز ★★★	فوق المتوسط ★★	ضعيف
من ٢٠ درجة إلى ١٨ درجة	من ١٧ درجة إلى ١٤ درجة	من ١٣ درجة إلى ١٠ درجة	أقل من ١٠ درجة

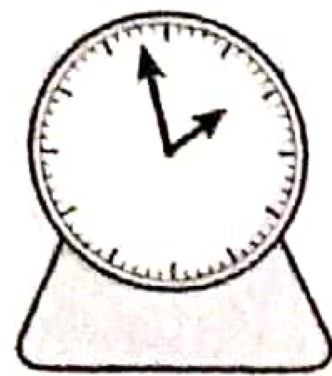
مجاب عنه

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من ١ : ١٠ . (١٠ درجة)

١ قام أحد الطلاب بإجراء تجربة لقياس مقدار التغير فى درجة الحرارة عند إضافة 25 mL من حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى عدة أحجام مختلفة من محلول هيدروكسيد الصوديوم.. أيًا من الأدوات الآتية لن يحتاجها الطالب أثناء إجراء التجربة ؟ ....


أ

ب

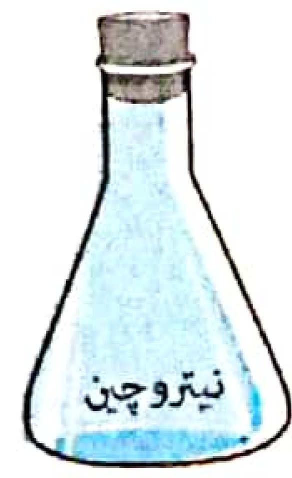

جـ

د

٢ أمامك 4 دوارق متماثلة تحتوى على أربعة غازات مختلفة فى نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة.. أيًا من هذه الدوارق تكون كتلته هى الأكبر ؟ ....

[O = 16 , N = 14 , H = 1 , C = 12]

أ



ب

جـ

د

٣ أيًا من الأيونات الآتية لا يمكنها أن تسلك كقاعدة وكحمض فى التفاعلات المختلفة ؟ ....

(a) $H_2PO_4^-$

(b) CO_3^{2-}

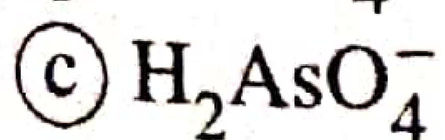
(c) HCO_3^-

(d) HSO_4^-

٤ ما الأنيون الذى يتواجد بأكبر تركيز فى المحلول الناتج من تفاعل 0.1 mol من حمض H_3AsO_4 مع 0.1 mol من هيدروكسيد الصوديوم ؟ ....

(a) $HAsO_4^{2-}$

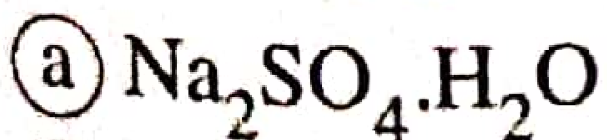
(b) OH^-

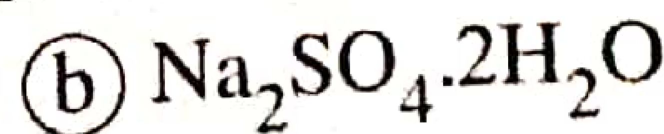

(c) $H_2AsO_4^-$

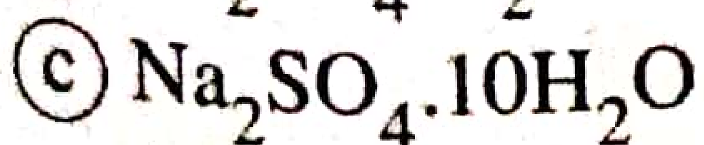
(d) Na^+

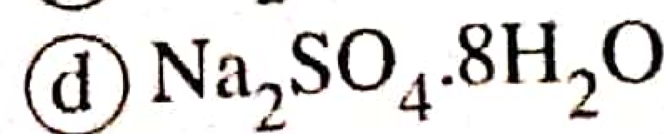
٥ يتواجد ملح كبريتات الصوديوم فى عدة صور متبلرة.. أيًا من أملاح كبريتات الصوديوم المتبلرة الآتية يفقد 56% من كتلته عند تمام تبخير كل الماء الموجود فيه ؟ ....

[Na = 23 , S = 32 , O = 16 , H = 1]


(a) $Na_2SO_4.H_2O$


(b) $Na_2SO_4.2H_2O$


(c) $Na_2SO_4.10H_2O$


(d) $Na_2SO_4.8H_2O$

تم تحضير محلول بإذابة 1.25 mol من مادة مجهولة في 1000 g من الماء النقي.

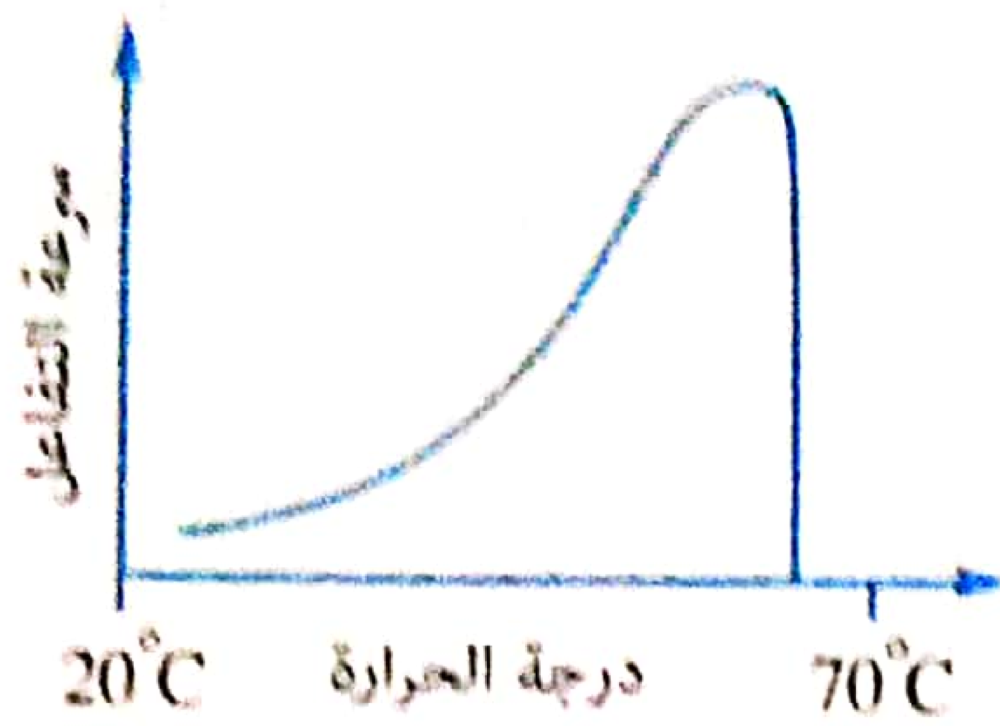
٦ مما يأتي يمكن عن طريق قياسه استنتاج أن المذاب إلكتروليت أم لاإلكتروليت ؟ ....

(أ) درجة حرارة الماء.
(ب) درجة تجمد المحلول.
(ج) حجم المحلول.
(د) التركيز المولاري للمحلول.

٧ أيًا من الأيونات الآتية ينتج فقاعات غازية عند إضافة حمض الهيدروكلوريك إلى ملحه الصلب ؟ ....

(a) Cu^{2+} (b) Fe^{3+} (c) Al^{3+} (d) CO_3^{2-}

٨ الشكل البياني المقابل يعبر عن تأثير درجة الحرارة على نشاط أحد إنزيمات الهضم في الإنسان وهو يعبر عن التكامل بين علم الكيمياء وعلم ....



(أ) الفيزياء.
(ب) البيولوجي.
(ج) الصيدلة.
(د) الزراعة.

٩ أيًا مما يأتي يمثل صيغة أولية وصيغة جزيئية في نفس الوقت ؟ ....

(a) C_5H_{12} (b) C_5H_{10} (c) C_4H_8 (d) C_4H_{10}

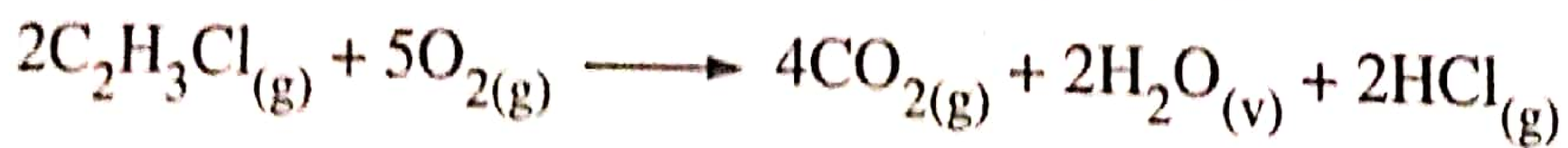
١٠ يتفاعل غاز الإيثان مع الأكسجين تبعًا للمعادلة :

$$2C_2H_{6(g)} + 7O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 4CO_{2(g)} + 6H_2O_{(v)}$$

ما حجم غاز CO_2 الناتج (at STP) عند تفاعل 4 L من غاز الإيثان مع وفرة من غاز الأكسجين ؟ ....

(a) 2 L (b) 3 L (c) 4 L (d) 8 L

١١ يتفاعل مركب الكلوروإيثين C_2H_3Cl مع الأكسجين، تبعًا للمعادلة :



$$2C_2H_3Cl_{(g)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow 4CO_{2(g)} + 2H_2O_{(v)} + 2HCl_{(g)}$$

احسب عدد جزيئات H_2O الناتجة من تفاعل 10 mol من C_2H_3Cl مع وفرة من غاز الأكسجين.

....
....
....
....
....
....
....

....
١ درجة

١٢ كيف يستدل على حدوث تفاعل بين محلول مركز من NaOH مع محلول $(NH_4)_2SO_4$ تركيزه 1 M ؟ مع كتابة معادلة التفاعل الرمزية الموزونة متضمنة الحالة الفيزيائية للمتفاعلات والنواتج.

....

....

....

...... ٢ درجة

١٣ الشكلان المقابلان يوضحان التركيب الجزيئى لكل من الماس وأنابيب الكربون النانوية :

(١) أيهما أفضل كموصل حرارى الماس أم أنابيب الكربون النانوية ؟

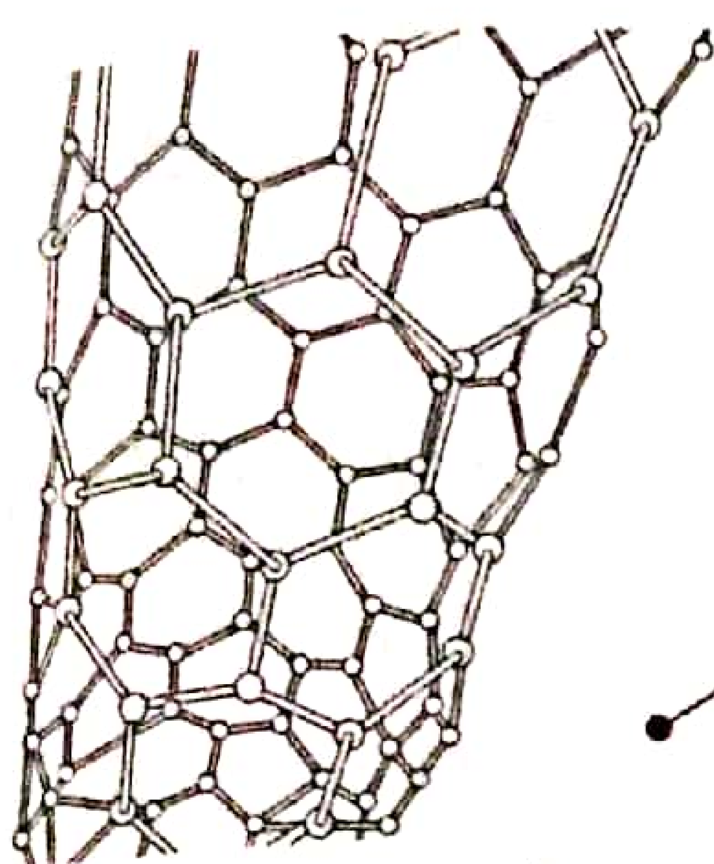
....

....

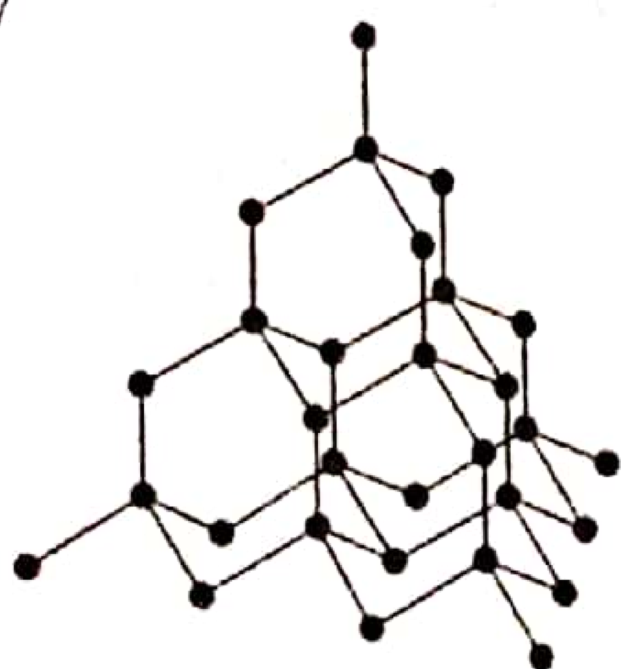
(٢) أيهما أكثر صلابة أنابيب الكربون النانوية أم الحديد الصلب ؟ ولماذا ؟

.... / ....

....



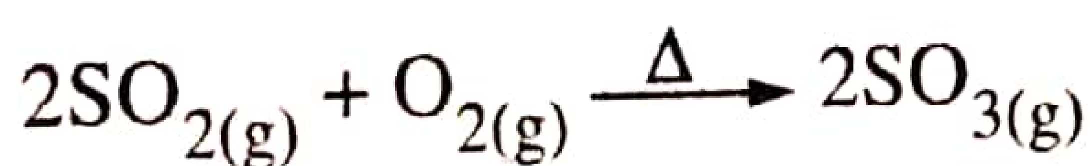
أنابيب الكربون النانوية



الماس

...... ١ درجة

١٤ تبعًا للتفاعل الموضح بالمعادلة :



$$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2SO_{3(g)}$$

ما العامل المحدد للتفاعل عند خلط 1.5 mol من O_2 مع 2.5 mol من SO_2 ؟

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

...... ٢ درجة

(١٥) احسب كتلة أكسيد الماغنسيوم التى يمكن الحصول عليها من تفاعل عينة من الماغنسيوم كتلتها 2.4 g مع وفرة من غاز الأكسچين.

[Mg = 24 , O = 16]

....

١ درجة

(١٦) خطط تجربة عملية لتحضير 3 L من محلول K_3PO_4 تركيزه 0.2 M .

علمًا بأن الكتلة المولية لمركب K_3PO_4 تساوى 212 g/mol

....

٢ درجة

(١٧) احسب درجة تجمد محلول كبريتات الأمونيوم تركيزه 1 m

....

١ درجة

نموذج بوكليت 17
بنظام Open Book

• اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من (١) : (١٠)

(١) الجدول المقابل يوضح تصنيف بعض المركبات الكيميائية.. ما الاختيار الأكثر دقة المعبر عن كل من المجموعتين (A) ، (B) ؟ ....

(A)	(B)
$HClO_4$	$LiOH$
H_2SO_4	$NaOH$
HI	KOH
HBr	$Ca(OH)_2$
HCl	$Sr(OH)_2$
HNO_3	$Ba(OH)_2$

الاختيارات	ⓐ	ⓑ	ⓒ	ⓓ
(A)	أحماض ضعيفة	أحماض قوية	أحماض قوية	أحماض ضعيفة
(B)	قواعد ضعيفة	قواعد ضعيفة	قواعد قوية	قواعد قوية

(٢) أيًا من الاختيارات الآتية تعبر عن مركب كيميائي تكون كتلته المولية الجزيئية مساوية لكتلته المولية الأولية ؟ ....

ⓐ C_6H_6 ⓑ N_2H_4 ⓒ H_2O_2 ⓓ N_2O_5

(٣) سائل مجهول كتلته المولية 70 g/mol وكثافته 1.2 g/mL فإذا علمت أن كل 35 قطرة من هذا السائل تشكل حجمًا قدره 2 mL ، فما عدد جزيئات السائل في القطرة الواحدة منه (بفرض أن عدد أفوجادرو N_A) ؟ ....

ⓐ $\left(\frac{1.2}{35}\right) N_A$ ⓑ $\frac{1}{1.2}\left(\frac{1}{35}\right)^2 N_A$ ⓒ $\frac{1.2}{(35)^2} N_A$ ⓓ $1.2\ N_A$

(٤) ما العلم الذى يهتم بدراسة تركيب المادة والتغير الحادث فى الطاقة والنظريات والقوانين التى تفسر تحول المادة من شكل إلى آخر ؟ ....

ⓐ الكيمياء غير العضوية. ⓑ الكيمياء العضوية.
ⓙ الكيمياء التحليلية. ⓓ الكيمياء الفيزيائية.

(٥) 1.24 g من العنصر P يتواجد فى 2.2 g من .... [P = 31 , S = 32]

ⓐ P_4S_3 ⓑ P_2S_2 ⓒ PS_2 ⓓ P_2S_4

(٦) تبعًا للتفاعل :

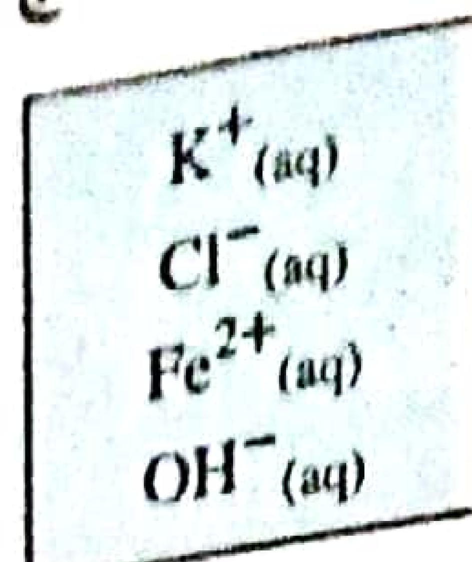
$$2Al_{(s)} + 6NaOH_{(aq)} \longrightarrow 2Na_3AlO_{3\,(aq)} + 3H_{2(g)}$$

ما حجم غاز الهيدروجين المتصاعد (at STP) عند تفاعل 27 g من الألومنيوم [Al = 27] مع وفرة من هيدروكسيد الصوديوم ؟ ....

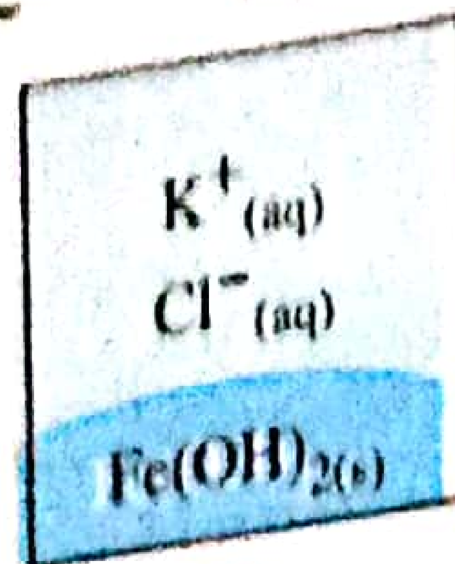
ⓐ 22.4 L ⓑ 44.8 L ⓒ 67.2 L ⓓ 33.6 L

٧ أيًا من الأشكال الآتية تعبر عن المخلوط غير المتجانس الناتج من خلط محلول $KOH_{(aq)}$ مع محلول $FeCl_{2(aq)}$؟ ....

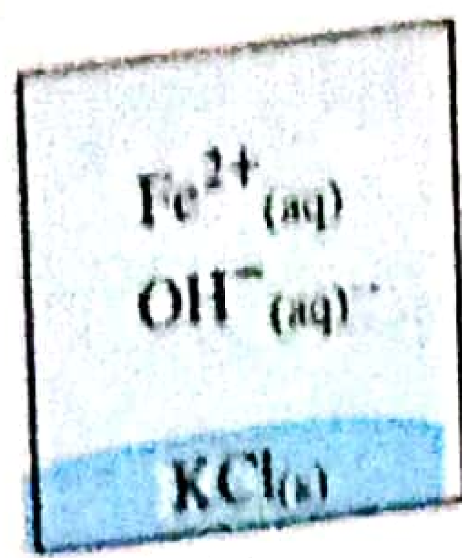
Ⓐ



Ⓑ

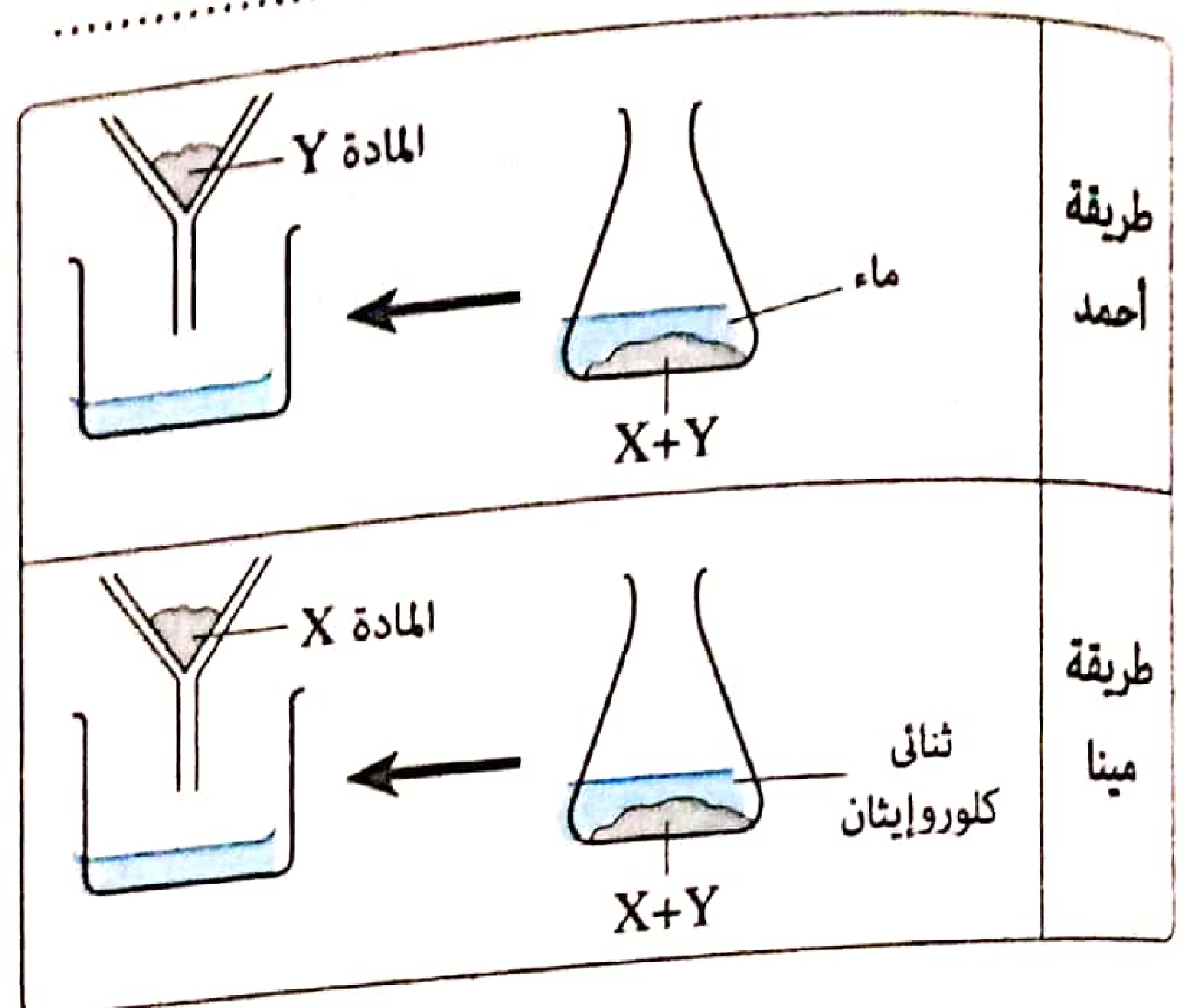


Ⓙ



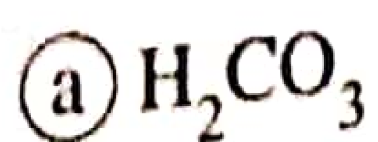
Ⓓ

٨ خليط مكون من مركب أيونى X ومركب عضوى Y، اقترح أحمد ومينا طريقتين لفصلهما عن بعضهما،
أيًا من الاختيارات الآتية تعتبر صحيحة ؟ ....

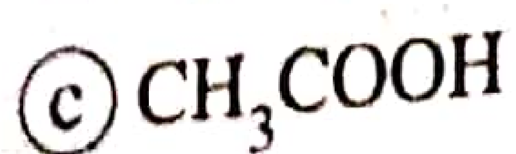


الاختيارات	طريقة أحمد	طريقة مينا
Ⓐ	✔	✔
Ⓑ	✔	✘
Ⓙ	✘	✔
Ⓓ	✘	✘

٩ المحلول الحامضى الذى تركيزه 0.01 M وقيمة pH له 2 .. يحتمل أن يكون ....


(a) H_2CO_3

(b) HNO_3


(c) CH_3COOH

(d) H_3PO_4

١٠ أيًا من المواد الآتية تستخدم لتقليل حامضية تربة زراعية ؟ ....

Ⓐ كلوريد الكالسيوم.
Ⓑ هيدروكسيد الكالسيوم.
Ⓙ نترات الكالسيوم.
Ⓓ كبريتات الكالسيوم.

١١ زن المعادلة التالية :

$$\square H_3PO_3 \longrightarrow \square H_3PO_4 + \square PH_3$$

...... 1 درجة

١٢ اقترح علاجًا آمنًا للسرطان يتلافى أضرار العلاج الكيميائى والإشعاعى.

....

....

....

....

...... 1 درجة

١٣ احسب التركيز المولالى لمحلول مائى من سكر الجلوكوز (كتلته المولية 180 g/mol) وتركيزه المئوى الكتلى 10%

....

....

....

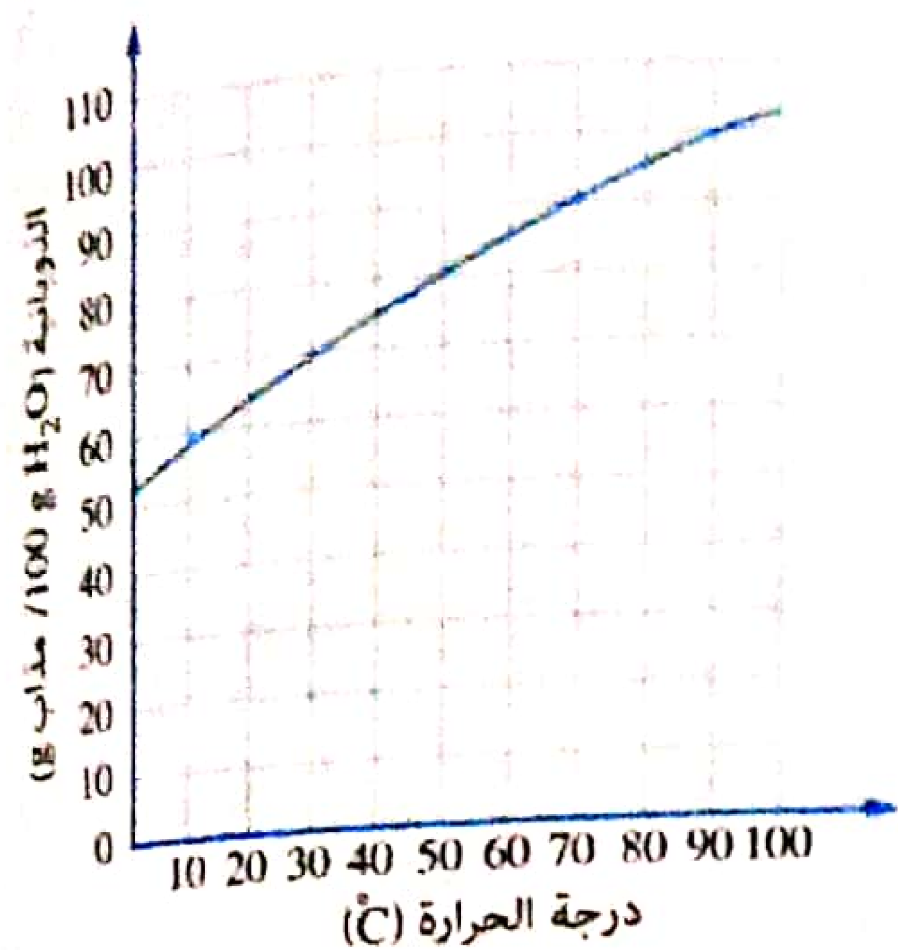
....

....

....

٢ درجة

١٤ الشكل البيانى المقابل يعبر عن منحنى الذوبانية لملح بروميد البوتاسيوم،
احسب كتلة المحلول المائى المشبع من بروميد البوتاسيوم ($at\ 50^\circ C$)
عندما تكون كتلة المذاب فيه 120 g



....

....

....

....

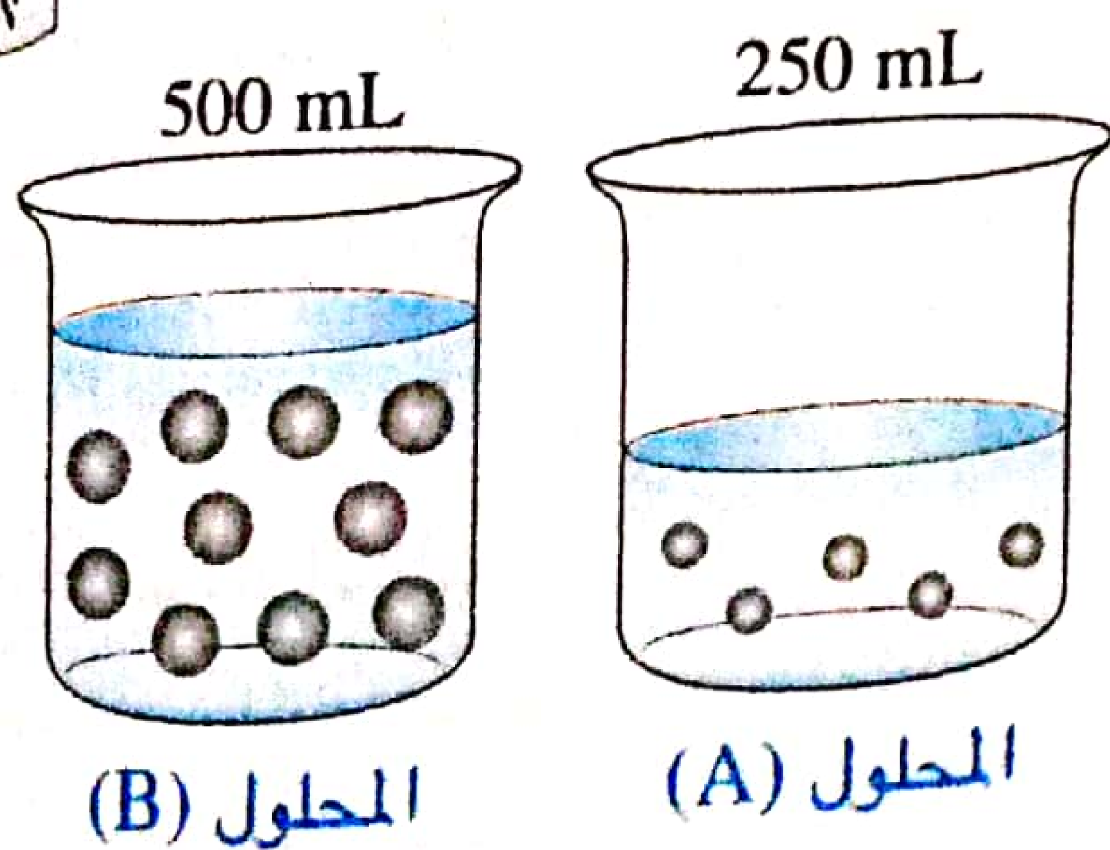
....

....

....

٢ درجة

١٥ الشكلان المقابلان لمحلولين (A) ، (B) تمثل كل كرة فيهما 0.5 mol من أيونات المذاب، فإذا كانت درجة غليان المحلول (A) 80°C، فهل تكون درجة غليان المحلول (B) أكبر أم أقل أم تساوى درجة غليان المحلول (A) ؟ مع التفسير.



....

....

....

....

....

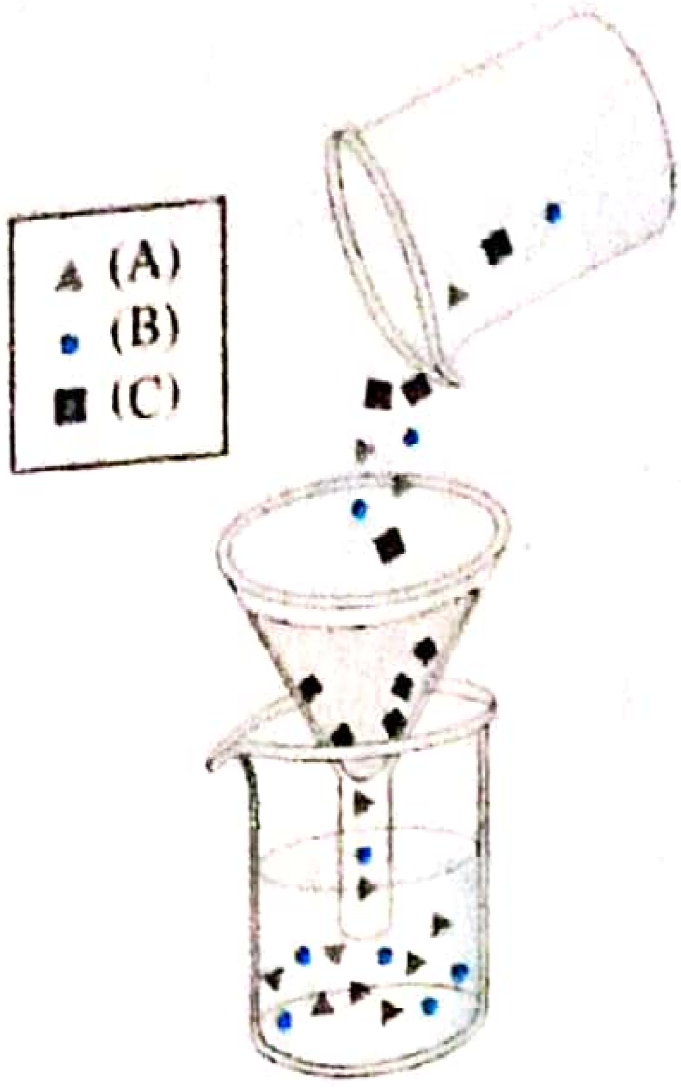
....

....

....

٢ درجة

١٦ الشكل المقابل يعبر عن عملية ترشيح خليط مكون من محلول ومعلق وغروى، اذكر الحرف الدال على دقائق كل منهم فى ضوء فهمك لخواص هذه المخاليط.



(A) : ....

(B) : ....

(C) : ....

...... / ١ درجة

١٧ اقترح معادلة افتراضية تعبر بها عن مفهوم قاعدة أرهينيوس.

....

....

...... / ١ درجة

نموذج بوكليت 18
بنظام Open Book

حدد مستواك

متفوق	متميز	فوق المتوسط	ضعيف
من ٢٠ درجة الى ١٨ درجة	من ١٧ درجة الى ١٤ درجة	من ١٣ درجة الى ١٠ درجة	أقل من ١٠ درجة

مجاب عنه

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من ١ : ١٠ . ... ١٠ درجة

١ يُفترض أن اليورانيوم يوجد فى القشرة الأرضية بنسبة 4 g لكل 1 ton من القشرة الأرضية..
ما كتلة اليورانيوم الموجودة فى 1.5 mg من القشرة الأرضية ؟ ....

(أ) 6 نانوجرام. (ب) 6 ميكروجرام.
(جـ) 6 مللى جرام. (د) 6×10^{-5} جرام.

٢ ماذا يحدث عند خلط حجمين متساويين من محلول K_2CO_3 تركيزه 0.2 M مع محلول Na_3PO_4 تركيزه 0.2 M ؟ ....

(أ) لا يتكون راسب. (ب) يتكون راسب من K_3PO_4
(جـ) يتكون راسب من Na_2CO_3 (د) يتكون راسب من K_3PO_4 ، Na_2CO_3

٣ القاعدة المرافقة للماء هى ....

(a) O^{2-} (b) OH^- (c) H_3O^+ (d) H_2O_2

٤ أيًا من الاختيارات الآتية يعتبر صحيح كيميائيًا ؟ ....

الاختيارات	(أ)	(ب)	(جـ)	(د)
قوة الحمض	قوى	ضعيف	قوى	ضعيف
تركيز الحمض	0.01 M	0.01 M	3 M	3 M
pH	2	1	5.5	– 0.5

٥ المحاليل الآتية متساوية التركيز .. أيًا منها يعتبر من المحاليل القلوية ؟ ....

(a) LiCl (b) K_3PO_4 (c) $NaClO_4$ (d) NH_4NO_3

٦ يمكن تحضير الفوسفور P_4 من التفاعل التالى :

	$2Ca_3(PO_4)_2$ +	$6SiO_2$ +	$10C \longrightarrow 6CaSiO_3 + 10CO + P_4$
الكتلة المولية	310 g/mol	60 g/mol	12 g/mol
الكتلة الموجودة فى حيز التفاعل	3370 g	1795 g	650 g

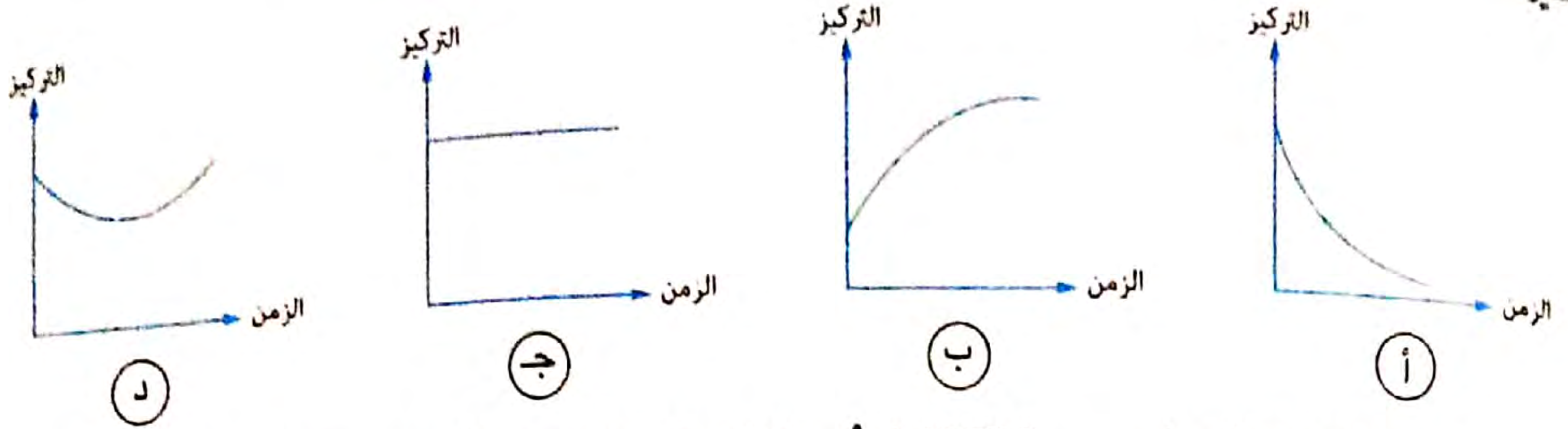
ما العامل المحدد لهذا التفاعل ؟ ....

(a) C (b) $Ca_3(PO_4)_2$ (c) SiO_2 (d) P_4

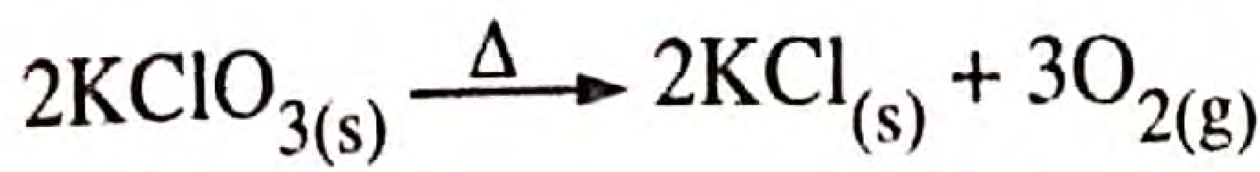
٧ أيًا مما يأتى لا يكون متبوع بوحدة قياس ؟ ....

(أ) الكتلة المولية. (ب) قطر صدفة النانو.
(جـ) التركيز المولالى. (د) الرقم الهيدروجينى.

٨ خليط من الإيثانول (درجة غليانه 78^oC) والماء (درجة غليانه 100^oC) يتم فصل مكوناته بطريقة التقطير التجزيئى.. أيًا من الأشكال الآتية تعبر عن تركيز الخليط بمرور الوقت ؟ ....



٩ سخنت عينة من كلورات البوتاسيوم $KClO_3$ فى أنبوبة اختبار مفتوحة، فانحلت تبعًا للمعادلة :



$$2KClO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} 2KCl_{(s)} + 3O_{2(g)}$$

ما النسبة المئوية للمادة المفقودة من كلورات البوتاسيوم بعد انتهاء التفاعل ؟ ....

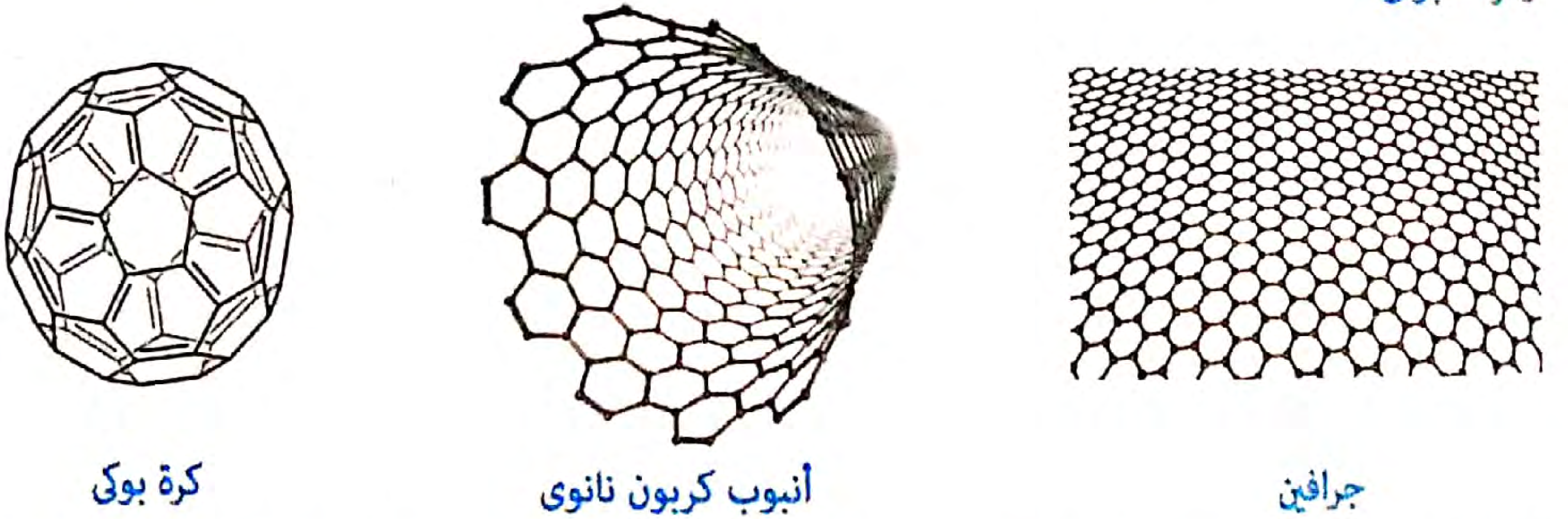
[K = 39 , Cl = 35.5 , O = 16]

ⓐ 12% ⓑ 28% ⓒ 39% ⓓ 30%

١٠ مخلوط الطمى فى الماء ....

(أ) مخلوط غروى غير متجانس.
(ب) مخلوط معلق متجانس.
(جـ) محلول لا يمكن فصل مكوناته بالترشيح.
(د) مخلوط معلق يمكن فصل مكوناته بالترشيح.

١١ الأشكال الثلاثة الآتية توضح تركيب غشاء الجرافين الذى يمكن تحويله إلى أنابيب الكربون النانوية أحادية الجدار وكرة البوكى :



جرافين — أنبوب كربون نانوى — كرة بوكى

(١) قارن بين الحلقات المكونة لكل من الجرافين و كرة البوكى «من حيث : عدد ذرات كربون كل حلقة».

....

....

(٢) اذكر وجه اختلاف آخر بين أنابيب الكربون النانوية و كرة البوكى (غير الشكل الهندسى للحلقات الكربونية).

....

....

....

.... ١ درجة

(١٢) يحتوى دم الفرد البالغ على حوالى 2.64×10^{13} خلية دم حمراء، كتلة الحديد فيها 2.9 g

احسب عدد ذرات الحديد فى كل خلية دم حمراء. [Fe = 55.85]

....

....

....

....

....

....

....

....

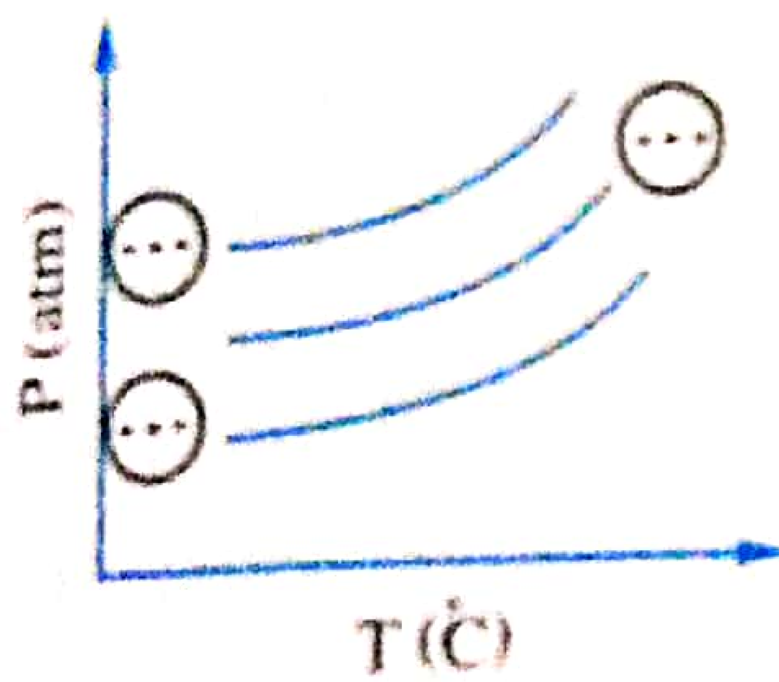
....

....

....

(١٣) الشكل البيانى المقابل يمثل منحنى الضغط البخارى لسائلين نقيين (A) ، (B) والمحلول الناتج عن خلطهما معًا (C)، فإذا كان السائل (A) أكثر تطايرًا من السائل (B)،

انسب لكل منحنى الحرف الدال عليه من الأحرف (A)، (B)، (C).



(١٤) اكتب المعادلات الكيميائية المعبرة عن ذوبان كل من المواد الآتية :

(١) $Na_2SO_{4(s)}$ (إلكتروليت قوى).

....

....

(٢) $CH_4N_2O_{(s)}$ (لاإلكتروليت).

....

....

(٣) $HBrO_{(aq)}$ (إلكتروليت ضعيف).

....

....

١٥ احسب الكتلة المولية للمركب الناتج من اتحاد عنصر البوتاسيوم مع عنصر السيلنيوم الذى يقع أسفل عنصر الأكسچين فى الجدول الدورى الحديث.

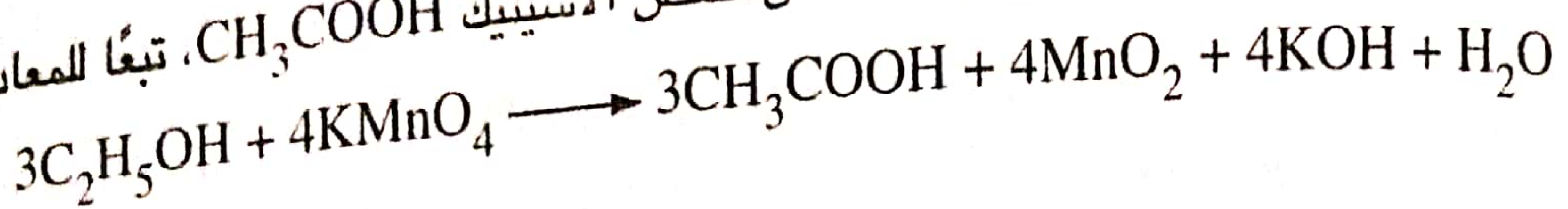
[K = 39 , Se = 79]

....

....

١ درجة

١٦ احسب النسبة المئوية للناتج الفعلى، عند تفاعل 5 g من الإيثانول C_2H_5OH مع وفرة من برمنجنات البوتاسيوم $KMnO_4$ لتكوين 4.24 g من حمض الأسيتيك CH_3COOH، تبعًا للمعادلة :



$$3C_2H_5OH + 4KMnO_4 \longrightarrow 3CH_3COOH + 4MnO_2 + 4KOH + H_2O$$

[C = 12 , H = 1 , O = 16]

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

٢ درجة

١٧ مركب مجهول يحتوى على كربون بنسبة 24.2% وهيدروچين بنسبة 4% والباقى كلور..
ما الصيغة الجزيئية لهذا المركب ؟ علمًا بأن الكتلة المولية منه 148.5 g/mol

[C = 12 , H = 1 , Cl = 35.5]

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

٢ درجة

النموذج الاسترشادى لعام ٢٠١٩

«الخاص بوزارة التربية و التعليم»

مجاب عنه

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من ١ : ٦

١ أيًا من المحاليل الآتية تكون درجة غليانه هى الأعلى ؟ ....

أ كربونات الصوديوم تركيزه 1 M
ب كربونات الصوديوم تركيزه 2 M
جـ كلوريد الحديد (III) تركيزه 1 M
د كلوريد الحديد (III) تركيزه 2 M

٢ عدد الذرات فى نصف مول من الفورمالدهيد HCHO يساوى ....

أ عدد أفوجادرو.
ب نصف عدد أفوجادرو.
جـ ضعف عدد أفوجادرو.
د ربع عدد أفوجادرو.

٣ عند إذابة 55.5 g من كلوريد الكالسيوم $CaCl_2$ فى الماء لتكوين محلول حجمه 0.5 L يكون تركيز المحلول ....

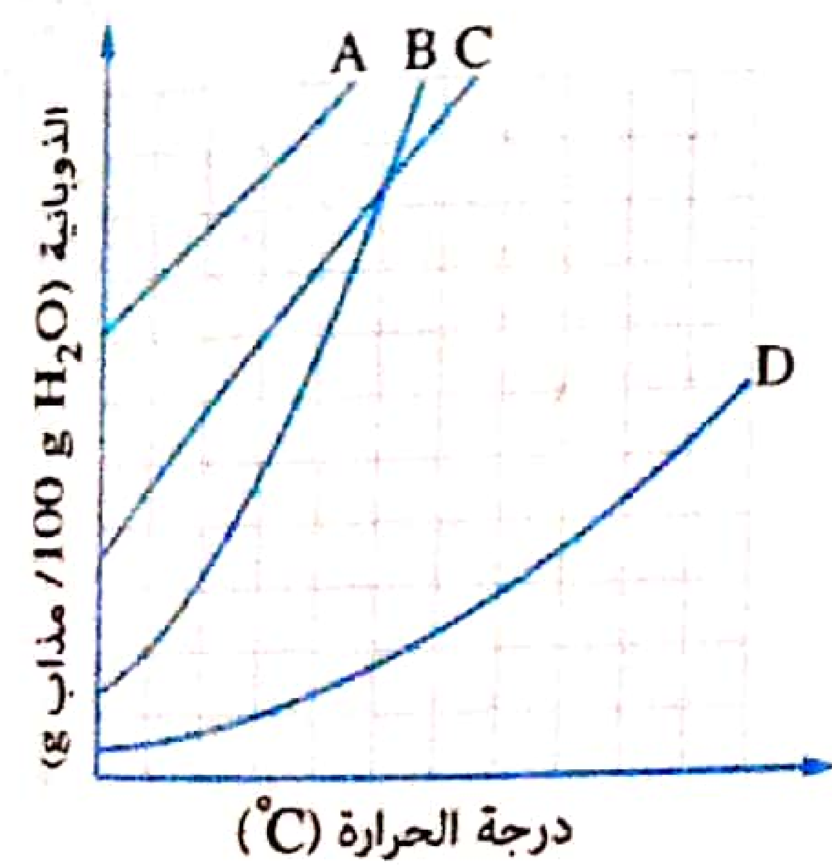
[Ca = 40 , Cl = 35.5]

(a) 1 M (b) 0.5 M (c) 2 M (d) 1.5 M

٤ أجريت تجربة لإيجاد الصيغة الجزيئية لمركب مجهول يحتوى على ثلاثة عناصر A ، B ، C ، فوجد أن النسبة المئوية الكتلية للعنصر A فيه 40% وللعنصر B 12%، فما الصيغة الجزيئية لهذا المركب، علمًا بأنها نفس الصيغة الأولية ؟ ....

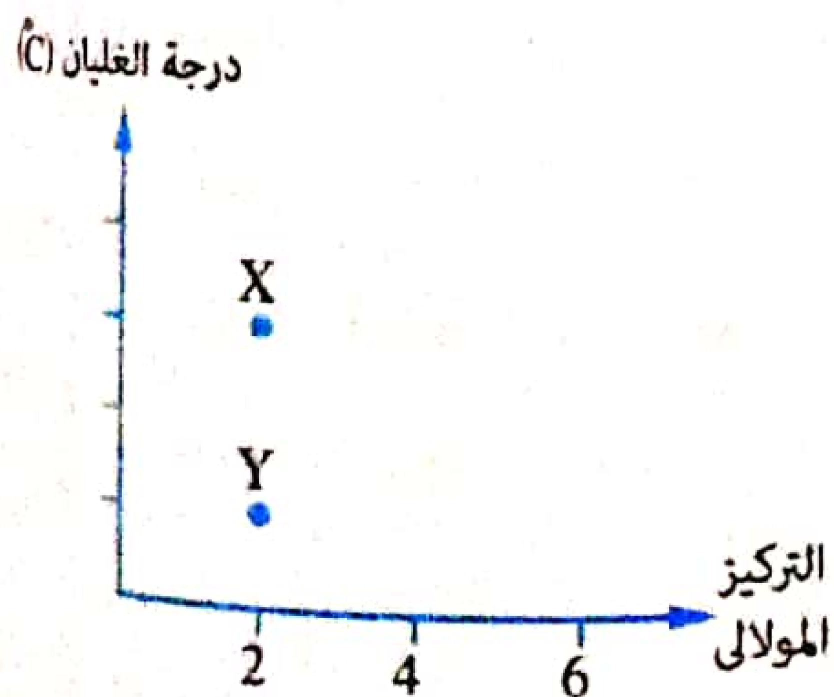
[A = 40 , B = 12 , C = 16]

(a) ABC_3 (b) A_3BC (c) AB_3C (d) A_2B_2C



٥ الشكل البيانى المقابل يعبر عن العلاقة بين ذوبانية بعض المواد ودرجة الحرارة، أيًا من هذه المواد تزداد ذوبانيتها بدرجة أكبر بزيادة درجة حرارة المذيب ؟ ....

(a) A (b) B
(c) C (d) D



٦ من الشكل البيانى المقابل، إذا كان المحلولان X ، Y لهما نفس التركيز المولالى، فأيًا من الاختيارات الآتية يعبر عن المحلولين X ، Y على الترتيب ؟..................

أ محلول كلوريد الصوديوم / محلول سكر الجلوكوز.
ب محلول كلوريد الصوديوم / محلول نترات الألومنيوم.
جـ محلول كربونات البوتاسيوم / محلول نترات الألومنيوم.
د محلول كربونات البوتاسيوم / محلول سكر الجلوكوز.

٧ من الشقوق الآتية : $(NH_4^+ \ / \ Na^+ \ / \ SO_4^{2-} \ / \ CH_3COO^-)$
استنتج الصيغة الكيميائية للملح الذى يذوب فى الماء مكونًا محلول قيمة pH له أكبر من 7

....

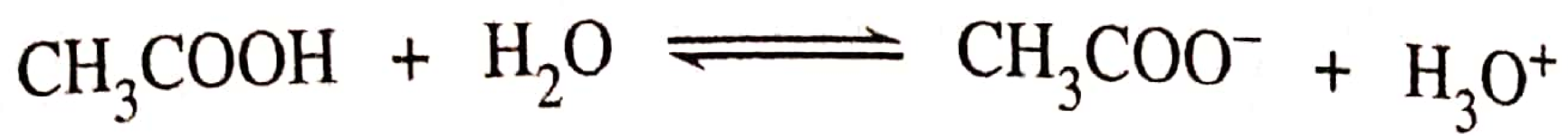
....

....

٨ رتب الأحماض التالية تصاعديًا حسب عدد قاعديتها : $H_2SO_3 \ / \ HCN \ / \ H_3BO_3$

....

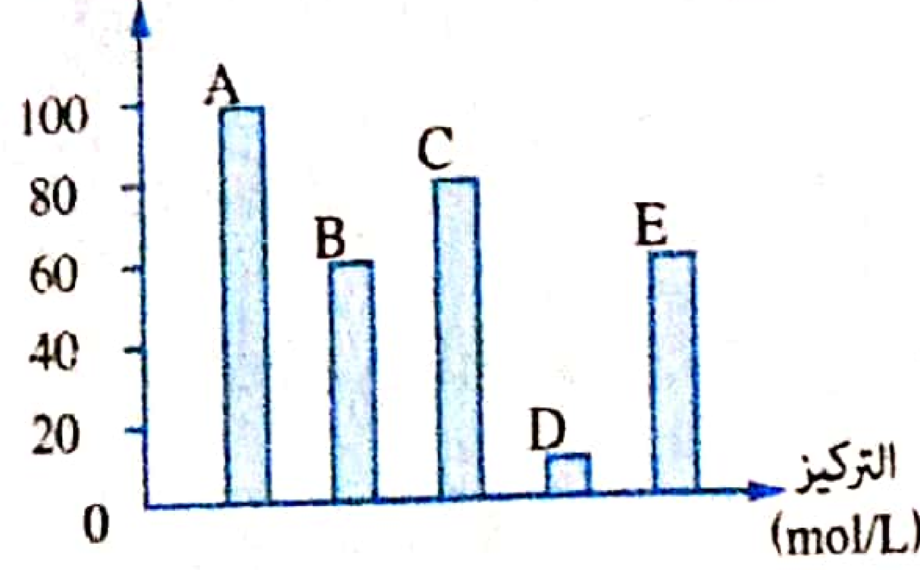
٩ استنتج الحمض المرافق والقاعدة حسب نظرية برونشتد - لورى فى المعادلة التالية :



$$CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$$

....

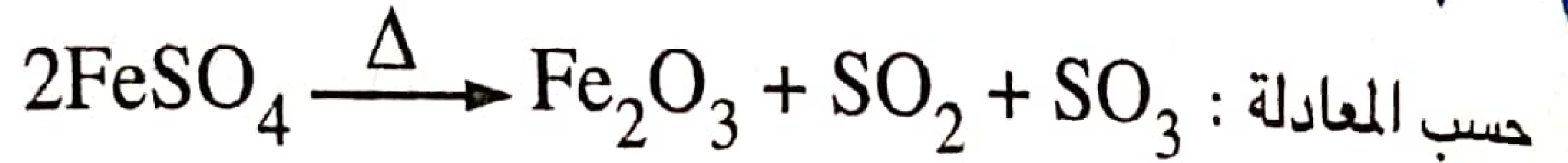
١٠ من الشكل البيانى المقابل، أيًا من المركبات الموضحة على الرسم (A , B , C , D , E) يمثل تأين حمض عضوى فى الماء ؟ولماذا ؟



....

....

١١ احسب عدد مولات أكسيد الحديد (III) Fe_2O_3 الناتجة عن تسخين 456 g من كبريتات الحديد (II)



حسب المعادلة : $2FeSO_4 \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3$ [Fe = 56 , S = 32 , O = 16]

....

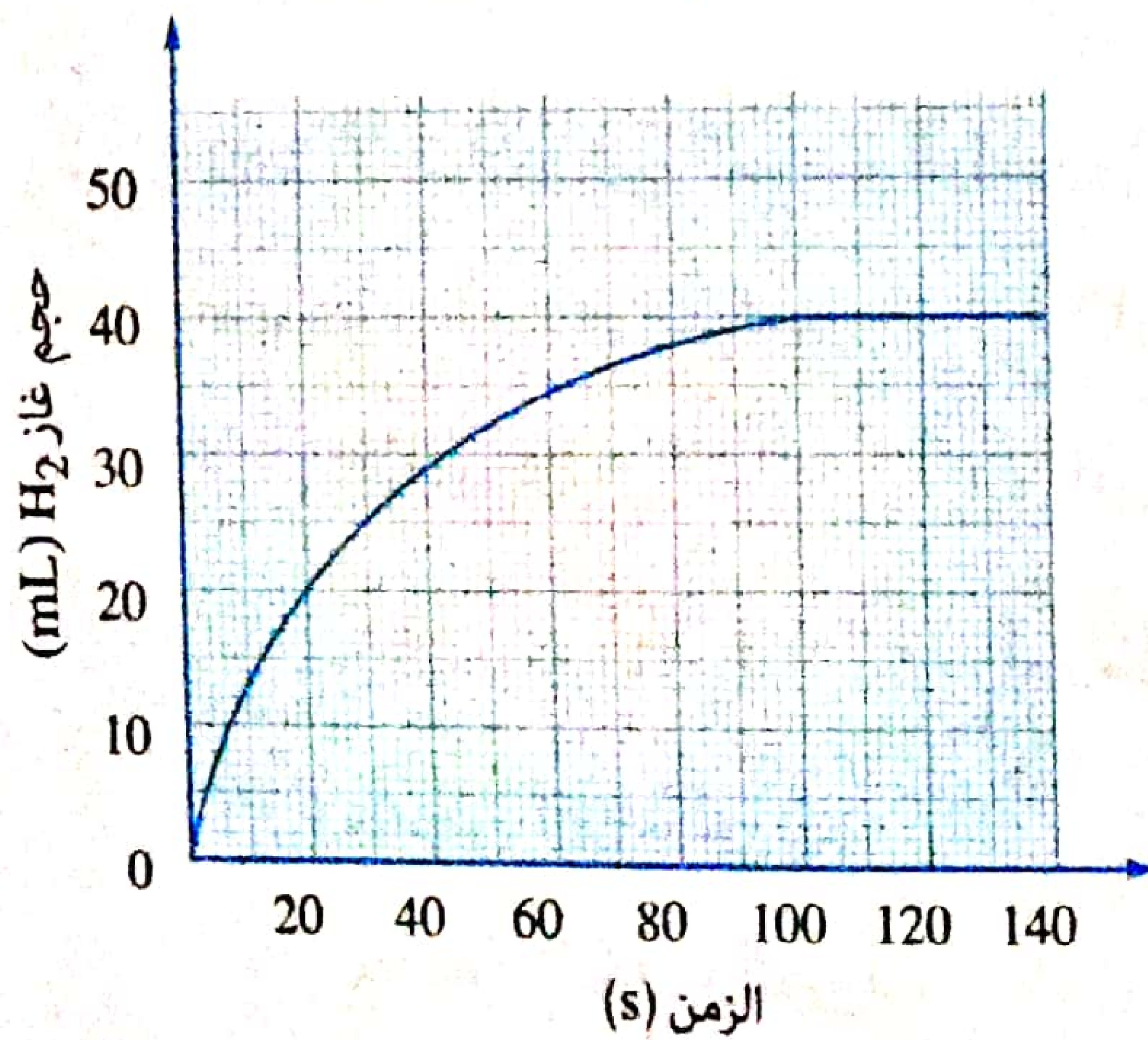
....

....

....

....

١٢ الرسم البيانى المقابل يوضح العلاقة بين حجم غاز الهيدروچين المتصاعد من تفاعل كمية محددة من الماغنسيوم مع وفرة من حمض الهيدروكلوريك بمرور الزمن، استنتج الزمن الذى تستهلك فيه نصف كمية الماغنسيوم فى هذا التفاعل.



....

....

....

النموذج الاسترشادى لعام ٢٠٢٠

«الخاص بوزارة التربية و التعليم»

مجاب عنه

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة الآتية :

١ ما عدد الذرات فى المول الواحد من الميثانول CH_3OH ؟ ....

ⓐ 6 atom
ⓑ 6.2×10^{23} atom
ⓒ 12×10^{23} atom
ⓓ 3.6×10^{24} atom

٢ يتفاعل غاز النشادر مع غاز الأكسجين تبعًا للمعادلة الآتية غير الموزونة :

$$NH_3 + O_2 \longrightarrow NO_2 + H_2O$$

ما عدد مولات الأكسجين فى المعادلة الموزونة ؟ ....

ⓐ 1 mol ⓑ 3 mol ⓒ 4 mol ⓓ 7 mol

٣ يُعبر عن عملية تسخين خام بيريت الحديد FeS_2 بالمعادلة الآتية غير الموزونة :

$$FeS_2 + O_2 \longrightarrow SO_2 + Fe_2O_3$$

أيًا من الاختيارات الآتية تعبر عن معاملات المتفاعلات والنواتج من اليسار إلى اليمين فى المعادلة الموزونة ؟ ....

ⓐ 4, 2, 8, 7 ⓑ 2, 4, 7, 8 ⓒ 2, 11, 7, 8 ⓓ 4, 11, 8, 2

٤ يوصى الأطباء بتناول ڤيتامين C $(C_6H_8O_6)$ فى أيام البرد..

ما عدد مولات ڤيتامين C فى عينة منه كتلتها 528 g ؟ .... [C = 12 , H = 1 , O = 16]

ⓐ 2 mol ⓑ 3 mol ⓒ 4 mol ⓓ 5 mol

٥ أيًا مما يلى يحول لون دليل عباد الشمس من الأحمر إلى الأزرق ؟ ....

ⓐ الخل.
ⓑ محلول صودا الخبيز.
ⓒ عصير البرتقال.
ⓓ مشروب غازى.

٦ تعد الأحماض هى السبب الرئيسى للتآكل المستمر لطبقة المينا الخارجية للأسنان، لذلك تعد مادة فوسفات أحادى الكالسيوم $Ca(H_2PO_4)_2$ الموجودة فى مينا الأسنان من المواد ....

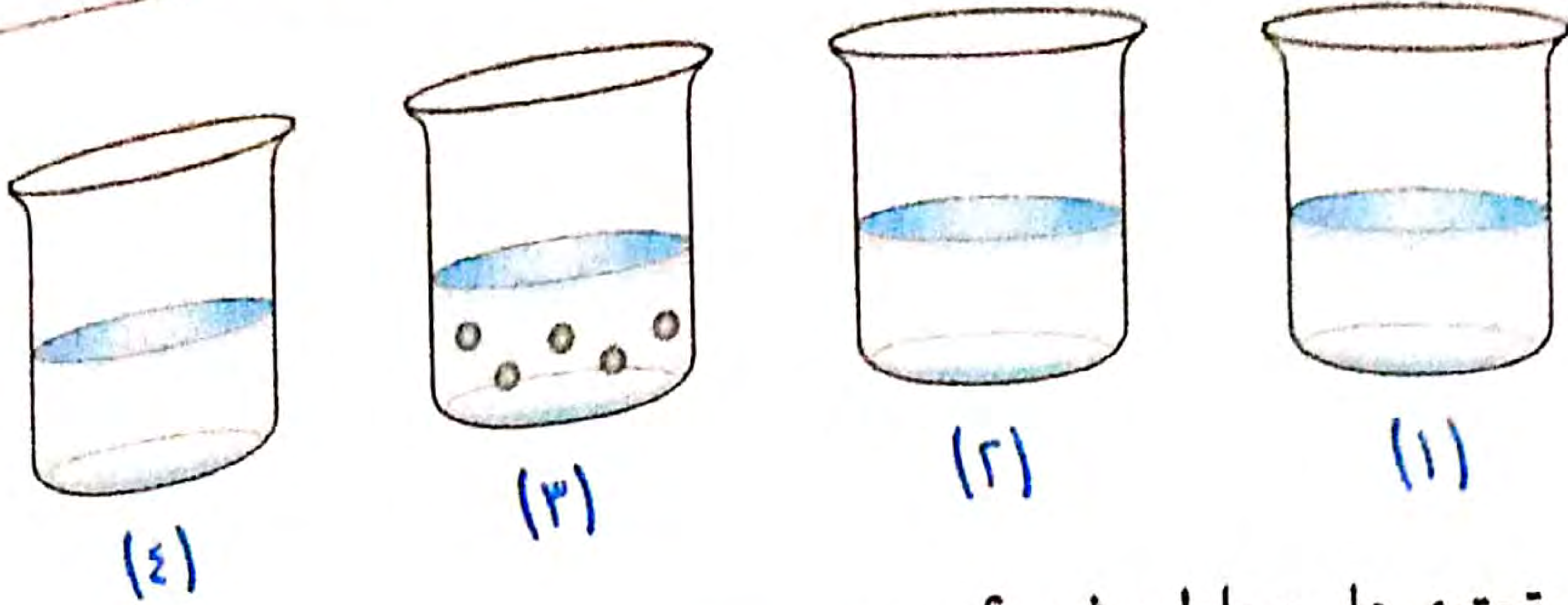
ⓐ القاعدية. ⓑ المترددة. ⓒ الحامضية. ⓓ المتعادلة.

٧ أيًا من الأحماض الآتية لا تكون أملاحًا حامضية ؟ ....

ⓐ حمض الفوسفوريك.
ⓑ حمض الكربونيك.
ⓒ حمض الهيدروكلوريك.
ⓓ حمض الكبريتيك.

٨ أربعة كؤوس زجاجية تحتوى كل منها على 500 mL من الماء وتختلف كمية السكر الموجودة فى كل منها كما هو موضح بالجدول المقابل..

الكأس (١)	الكأس (٢)	الكأس (٣)	الكأس (٤)
150 g	250 g	450 g	0.5 g



أيًا من هذه الكؤوس تحتوى على محلول مشبع ؟ ....

(أ) (١)　(ب) (٢)　(ج) (٣)　(د) (٤)

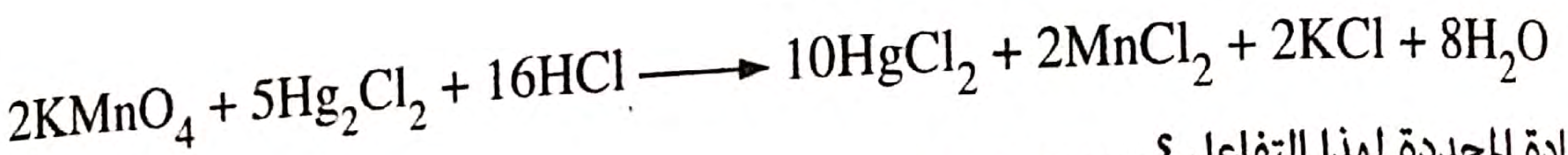
٩ يتفاعل الألومنيوم مع حمض الهيدروكلوريك تبعًا للمعادلة : $2Al + 6HCl \longrightarrow Al_2Cl_6 + 3H_2$

ما كتلة الهيدروچين الناتجة من تفاعل 25 g من الألومنيوم مع وفرة من حمض الهيدروكلوريك ؟ ....

[Al = 27 , H = 1]

(a) 0.41 g　(b) 1.2 g　(c) 1.8 g　(d) 2.8 g

١٠ أُجرى التفاعل الآتى باستخدام 5 mol من كل متفاعل :



$$2KMnO_4 + 5Hg_2Cl_2 + 16HCl \longrightarrow 10HgCl_2 + 2MnCl_2 + 2KCl + 8H_2O$$

ما المادة المحددة لهذا التفاعل ؟ ....

(a) $KMnO_4$　(b) HCl　(c) H_2O　(d) Hg_2Cl_2

١١ فى المعادلة المقابلة :

$$HF + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + F^-$$

أيًا مما يأتى يعتبر صحيحًا ؟ ....

(أ) H_2O يمثل القاعدة، HF يمثل الحمض المرافق.

(ب) H_2O يمثل الحمض، HF يمثل القاعدة المرافقة.

(ج) HF يمثل الحمض، F^- يمثل القاعدة المرافقة.

(د) HF يمثل القاعدة، H_3O^+ يمثل الحمض المرافق.

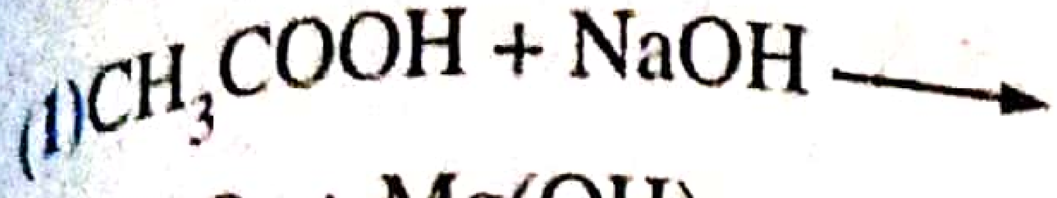
١٢ مركب أيونى يتكون من 29.08% صوديوم، 40.56% كبريت، 30.36% أكسچين..

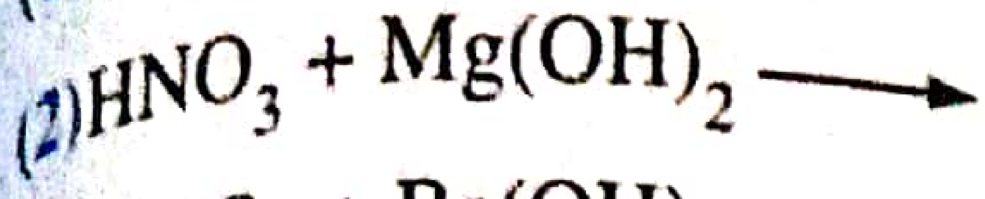
ما الصيغة الكيميائية لأيون الكبريت فى المركب ؟ ....

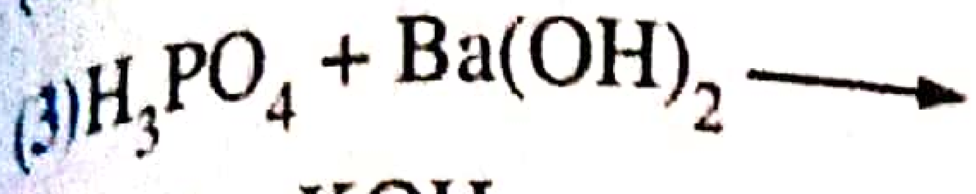
[Na = 23 , S = 32 , O = 16]

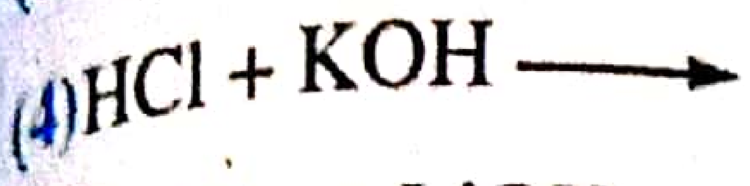
(a) $S_2O_3^{2-}$　(b) $S_2O_4^{2-}$　(c) $S_2O_5^{2-}$　(d) $S_2O_6^{2-}$

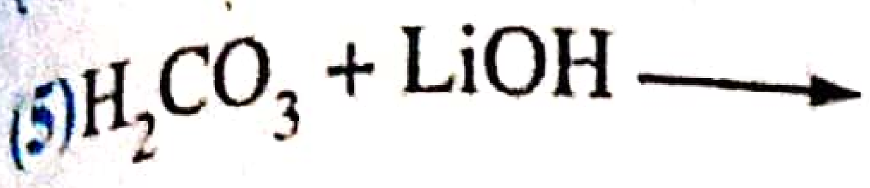
١٣ المعادلات الخمسة الناقصة الآتية تعبر عن تفاعلات تعادل حمض مع قاعد فى محاليل مائية :


(1) $CH_3COOH + NaOH \longrightarrow$


(2) $HNO_3 + Mg(OH)_2 \longrightarrow$


(3) $H_3PO_4 + Ba(OH)_2 \longrightarrow$


(4) $HCl + KOH \longrightarrow$

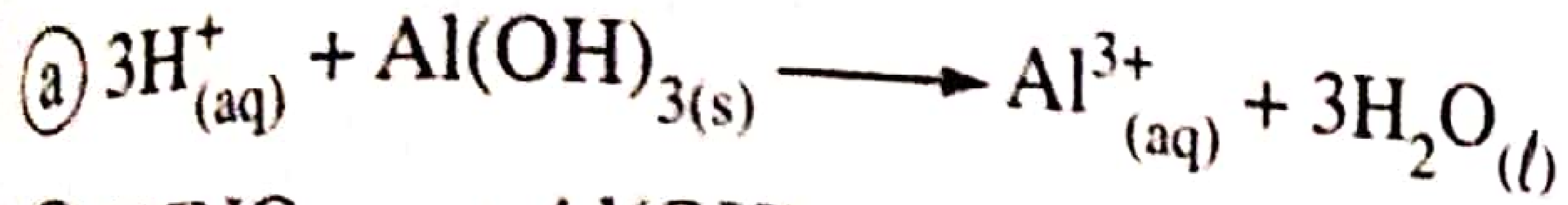

(5) $H_2CO_3 + LiOH \longrightarrow$

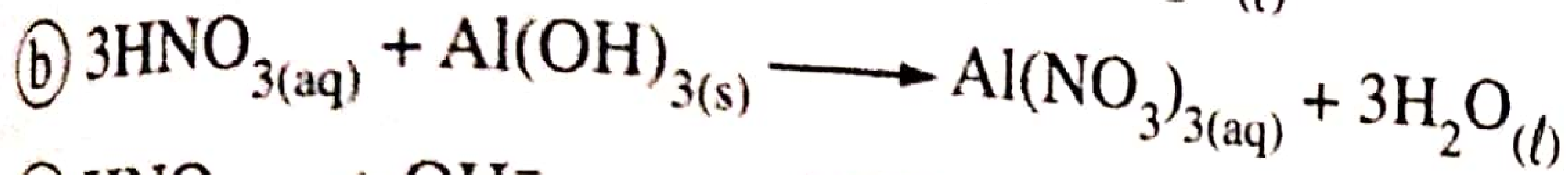
ما الاختيار المعبر عن المعادلة (المعادلات) التى تمثلها المعادلة الأيونية : $H^+ + OH^- \longrightarrow H_2O$ ؟ ....

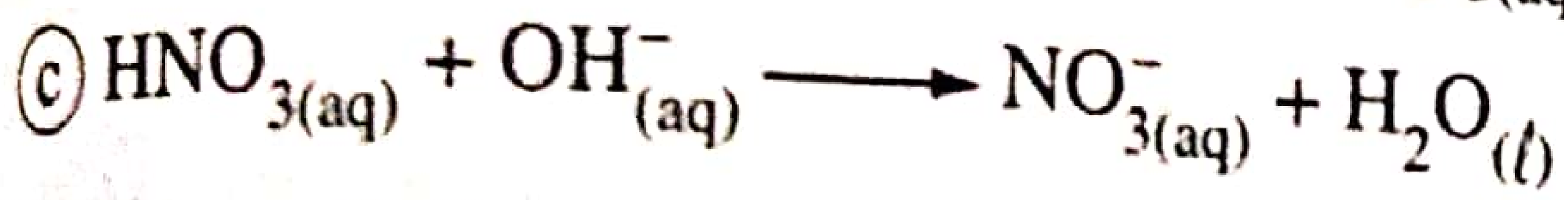
(أ) التفاعل (1) فقط. (ب) التفاعلات (1) ، (4) ، (5).

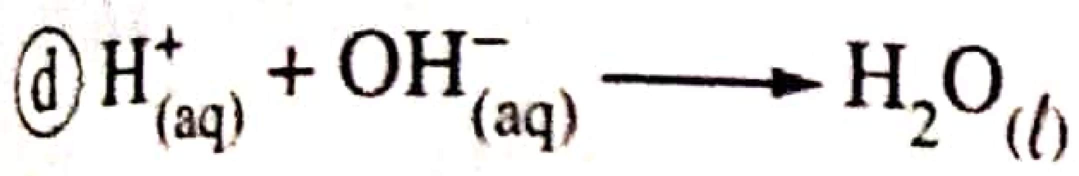
(جـ) التفاعلين (2) ، (3) فقط. (د) التفاعل (4) فقط.

١٤ أيًا من الاختيارات الآتية تمثل المعادلة الأيونية النهائية المعبرة عن تفاعل حمض النيتريك مع هيدروكسيد الألومنيوم ؟ ....


(a) $3H^+_{(aq)} + Al(OH)_{3(s)} \longrightarrow Al^{3+}_{(aq)} + 3H_2O_{(l)}$


(b) $3HNO_{3(aq)} + Al(OH)_{3(s)} \longrightarrow Al(NO_3)_{3(aq)} + 3H_2O_{(l)}$


(c) $HNO_{3(aq)} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow NO^-_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$


(d) $H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow H_2O_{(l)}$

إجابة نموذج بوكليت 1

١	٢	٣	٤	٥	٦
أ	a	د	c	ب	b

٧	٨	٩	١٠
ب	ب	c	د

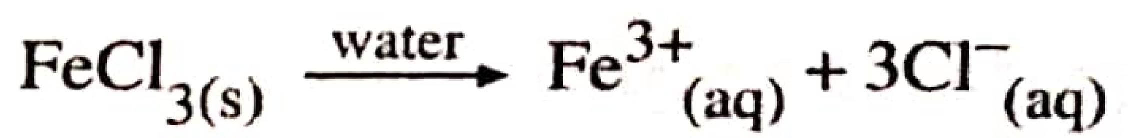
(١١) بطلائه بأحد الأغشية الرقيقة النانوية.

(١٢) * (A / حمض الأسيتيك). * (B / كلوريد الصوديوم).
* (C / كربونات الصوديوم). * (D / الجلوكوز).

(١٣) لأن محلول السكر المستخدم كان مشبعًا.

(١٤) الكتلة المولية من $FeCl_3$ = $55.85 + (3 \times 35.5) = 162.35$ g/mol

عدد مولات $FeCl_3$ = $\frac{\text{كتلة المادة}}{\text{الكتلة المولية من المادة}} = \frac{811.75}{162.35} = 5$ mol



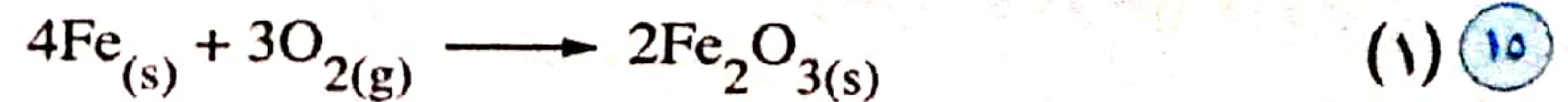
$$FeCl_{3(s)} \xrightarrow{water} Fe^{3+}_{(aq)} + 3Cl^-_{(aq)}$$

1 mol .... 3 mol

5 mol .... ? mol

∴ عدد مولات أيونات الكلوريد $(Cl^-) = 3 \times 5 = 15$ mol

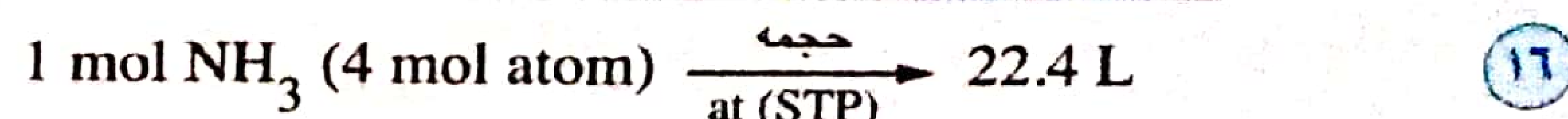
(١٥) (١)



$$4Fe_{(s)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2Fe_2O_{3(s)}$$

(٢) غاز الأكسجين / لاستهلاكه تمامًا أثناء حدوث التفاعل الكيميائى، ويستدل على ذلك من ثبات كتلة Fe_2O_3 عند 40 g بالرغم من زيادة كتل الحديد المستخدمة.

(١٦)



$$1\ mol\ NH_3\ (4\ mol\ atom) \xrightarrow[\text{at (STP)}]{\text{حجمه}} 22.4\ L$$

? mol atom .... 44.8 L

∴ عدد مولات الذرات = $\frac{4 \times 44.8}{22.4} = 8$ mol

(١٧)

$$Mg(OH)_{2(aq)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow MgCl_{2(aq)} + 2H_2O_{(l)}$$

إجابة نموذج بوكليت 2

١	٢	٣	٤	٥	٦
ب	d	d	c	ب	أ

٧	٨	٩	١٠
د	c	جـ	د

(١١) أنابيب الكربون النانوية أحادية الجدار، أنابيب الكربون النانوية عديدة الجدر، كرة البوكى.

(١٢) الكتلة المولية من مركب $Ca_3(PO_4)_2 = (40 \times 3) + (31 \times 2) + (16 \times 8)$
$= 310$ g/mol

(١٣)

$FeCO_{3(s)}$ / $2NH_4NO_{3(aq)}$

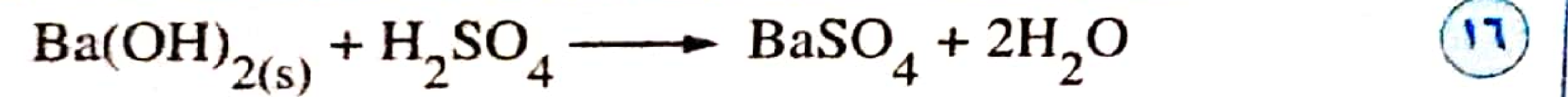
المعادلة الأيونية :

$$Fe^{2+}_{(aq)} + CO^{2-}_{3(aq)} \longrightarrow FeCO_{3(s)}$$

(١٤) محلول متعادل / لأنه ينتج من تفاعل حمض قوى (HNO_3) مع قاعدة قوية (NaOH).

(١٥) (١) غاز النشادر يمثل قاعدة لويس. (٢) الماء يمثل حمض لويس.

(١٦)



$$Ba(OH)_{2(s)} + H_2SO_4 \longrightarrow BaSO_4 + 2H_2O$$

ويكون عدد الأيونات الموجودة فى بداية التفاعل أكبر من عددها عند نهاية التفاعل، لخروج أيونات Ba^{2+}، SO_4^{2-} من حيز التفاعل فى صورة راسب فى نهاية التفاعل.

(١٧) النسبة المئوية للناتج الفعلى = $\frac{\text{الكتلة الفعلية}}{\text{الكتلة الحسابية}} \times 100\%$

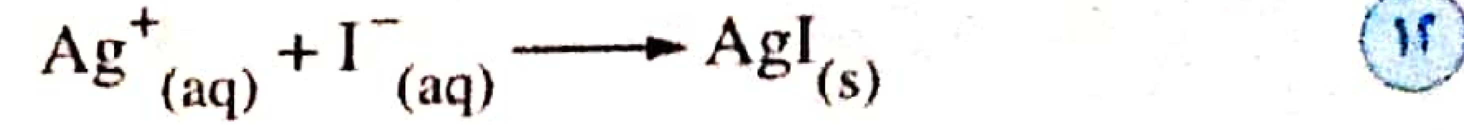
$= \frac{1.146}{1.358} \times 100\% = 84.39\%$

إجابة نموذج بوكليت 3

١	٢	٣	٤	٥	٦
c	د	b	a	c	a

٧	٨	٩	١٠
ب	ب	b	d

(١١) علمى الفيزياء والبيولوچى.

(١٢)

$$Ag^{+}_{(aq)} + I^{-}_{(aq)} \longrightarrow AgI_{(s)}$$

(١٣)

$$2K \xrightarrow{\text{تحتوى على}} K_2Cr_2O_7$$

$(2 \times 39) = 78\ g$ — $(2 \times 39) + (2 \times 52) + (7 \times 16) = 294\ g$

$?\ g$ — $27.8\ g$

∴ كتلة البوتاسيوم فى العينة $= \frac{27.8 \times 78}{294} = 7.38\ g$

(١٤) الكتلة المولية من الصيغة الأولية $= 12 + 1 + 35.5 = 48.5\ g/mol$

عدد وحدات الصيغة الأولية $= \frac{291}{48.5} = 6$

الصيغة الجزيئية $(CHCl)_6 \Leftarrow C_6H_6Cl_6$

∴ عدد مولات ذرات الكربون فى المول الواحد $= 6\ mol\ atom$

(١٥) عدد مولات هيدروكسيد الصوديوم $= \frac{\text{عدد الجزيئات}}{\text{عدد أفوجادرو}} = \frac{3.01 \times 10^{23}}{6.02 \times 10^{23}} = 0.5\ mol$

التركيز المولارى $= \frac{\text{عدد مولات المذاب}}{\text{حجم المحلول (L)}} = \frac{0.5}{0.25} = 2\ M$

(١٦) ينخفض مستوى سطح المحلول فى الكأس (B) فى مقابل ارتفاعه فى الكأس (A) / لأن الضغط البخارى للمحلول يزداد بنقص عدد مولات أيونات المذاب فى المحلول.

(١٧) تتلون ورقة عباد الشمس باللون الأزرق / لأن غاز NH_3 المتصاعد له خواص قاعدية.

إجابة نموذج بوكليت 4

(١) c	(٢) أ	(٣) c	(٤) d	(٥) ب	(٦) د
(٧) جـ	(٨) د	(٩) أ	(١٠) جـ		

(١١)

$$NaHCO_3 \xrightarrow{\text{تحتوى على}} 3O$$

$23 + 1 + 12 + (16 \times 3) = 84\ g$ — $(3 \times 16) = 48\ g$

$0.52\ g$ — $?\ g$

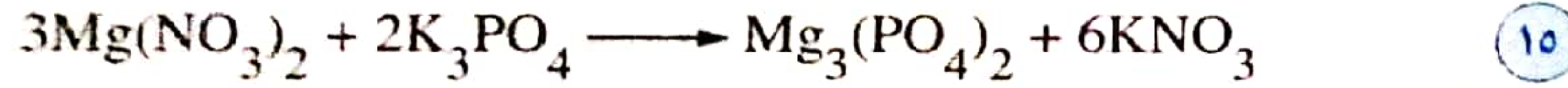
∴ كتلة الأكسچين $= \frac{0.52 \times 48}{84} = 0.297\ g$

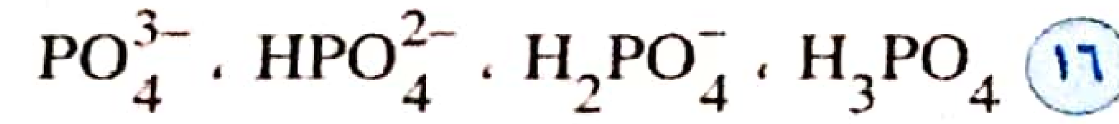
(١٢) (١) لا / لأن صلابة النحاس تزداد بتقلص حجم دقائقه إلى الحجم النانوى، مما يصعب من انحنائه.

(٢) نعم / لأن قدرة أنابيب الكربون أحادية الجدار على توصيل الكهرباء تفوق قدرة النحاس.

(١٣) (١) المادة D — (٢) المادة D

(١٤) (١) يذوب / يذوب. — (٢) تام التأين / لا يتأين.

(١٥)

$$3Mg(NO_3)_2 + 2K_3PO_4 \longrightarrow Mg_3(PO_4)_2 + 6KNO_3$$

(١٦)

H_3PO_4 ، $H_2PO_4^{-}$ ، HPO_4^{2-} ، PO_4^{3-}

لأن حمض الفوسفوريك من الأحماض الضعيفة ثلاثية القاعدية، التى تتواجد فى صورة جزيئات مع تأين جزء ضئيل منه.

(١٧) مادة قلوية / لأنها تسببت فى رفع قيمة pH للمخلفات من أقل من 7 إلى أكثر من 7

إجابة نموذج بوكليت 5

(١) ب	(٢) c	(٣) a.	(٤) b	(٥) d	(٦) د
(٧) d	(٨) أ	(٩) ب	(١٠) جـ		

(١١) عدد مولات الذرات $= \frac{\text{عدد الذرات}}{\text{عدد أفوجادرو}} = \frac{0.5 \times 6.02 \times 10^{23}}{6.02 \times 10^{23}} = 0.5\ mol$

∴ كتلة الألومنيوم = عدد المولات × الكتلة المولية $= 0.5 \times 27 = 13.5\ g$

(١٢) المحلول المشبع من $NaNO_3$ (at 40°C) يحتوى على 100 g من المذاب فى 100 g ماء

الكتلة المولية من $NaNO_3$ = $23 + 14 + (3 \times 16) = 85$ g/mol

عدد مولات $NaNO_3$ فى المحلول المشبع منه = $\frac{100}{85} = 1.176$ mol

كتلة المذيب فى المحلول المشبع = $\frac{100}{1000} = 0.1$ kg

التركيز المولالى = $\frac{\text{عدد مولات المذاب}}{\text{كتلة المذيب (kg)}} = \frac{1.176}{0.1} = 11.76$ m

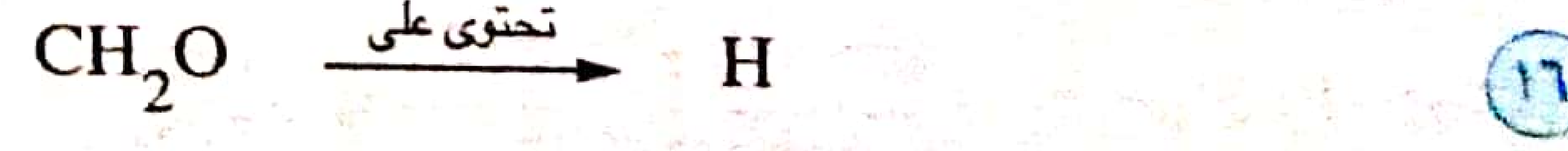
(١٣) ∵ قطر الدقائق = $10^{-8} \times 1.9 \times 10^{9} = 19$ nm

∴ الخليط من الغرويات / لأن قطر الدقائق المكونة له يتراوح ما بين (1 : 1000 nm).

(١٤) أنابيب الكربون النانوية.

(١٥) المحلول الأول الذى تركيزه 2 M / لأن مقدار الارتفاع فى درجة غليان المحلول يزداد بزيادة عدد مولات جزيئات سكر الجلوكوز المذابة فيه.

(١٦)



$CH_2O \xrightarrow{\text{تحتوى على}} H$

0.0835 mol — 1 g

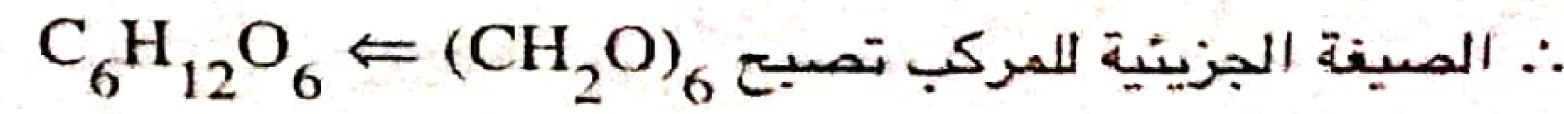
1 mol — ? g

∴ كتلة ذرات H فى الصيغة الجزيئية للمركب = $\frac{1}{0.0835} \approx 12$ g

عدد مولات ذرات H فى الصيغة الجزيئية للمركب = $\frac{12}{1} = 12$ mol

∵ الصيغة الأولية للمركب تحتوى على 2 mol من ذرات H

∴ عدد وحدات الصيغة الأولية (n) = 6



∴ الصيغة الجزيئية للمركب تصبح $(CH_2O)_6 \Leftarrow C_6H_{12}O_6$

(١٧) (١) الكتلة المولية من حمض المالونيك $C_3H_4O_4$ = $(3 \times 12) + (4 \times 1) + (16 \times 4) = 104$ g/mol

النسبة المئوية الكتلية للعنصر = $\frac{\text{كتلة العنصر فى مول من المركب}}{\text{الكتلة المولية من المركب}} \times 100\%$

النسبة المئوية الكتلية للأكسجين فى الحمض = $\frac{16 \times 4}{104} \times 100\% = 61.54\%$

(٢) • وجه التشابه : كلاهما من الأحماض العضوية.

• وجه الاختلاف : حمض المالونيك ثنائى القاعدية، بينما حمض الستريك ثلاثى القاعدية.

إجابة نموذج بوكليت 6

(١) ب	(٢) c	(٣) a	(٤) d	(٥) د	(٦) أ
(٧) جـ	(٨) d	(٩) جـ	(١٠) أ		

(١١) • الأداة (X) : سحاحة / حجم السائل = 27.8 mL

• الأداة (Y) : مخبار مدرج / حجم السائل = 44 mL

(١٢) محلول فوق مشبع / لأنه عند تبريد المحلول ترسبت كمية الملح الزائدة عن حالة التشبع / كتلة الكمية المترسبة من نترات البوتاسيوم = $75 - 45 = 30$ g

(١٣)

$2C \xrightarrow{\text{يحتوى على}} (COOH)_2$

$(2 \times 12) = 24$ g — $(2 \times 12) + (4 \times 16) + (2 \times 1) = 90$ g

النسبة المئوية الكتلية للكربون = $\frac{\text{كتلة العنصر فى مول من المركب}}{\text{الكتلة المولية من المركب}} \times 100\%$

$= \frac{24}{90} \times 100\% = 26.67\%$

(١٤) • الخليط لا يمثل محلول / لأن المحلول ينفذ الضوء الساقط عليه، بينما هذا الخليط يشتته.

• الخليط لا يمثل غروى / لأن الغروى لا تترسب دقائقه بعد الرج ولا تنفصل مكوناته بالترشيح.

• الخليط يمثل معلق / لأن المعلق يشتت الضوء الساقط عليه وتترسب دقائقه بعد الرج وتنفصل مكوناته بالترشيح.

١٥ $HCl_{(g)} \xrightarrow{water} H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$

وعند إضافة الحمض إلى الماء المضاف إليه قطرات من دليل الميثيل البرتقالي يتحول لون المحلول من البرتقالي إلى الأحمر.

١٦ (١)

$FeO_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow FeCl_{2(aq)} + H_2O_{(l)}$

$CaO_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow CaCl_{2(aq)} + H_2O_{(l)}$

(٢) * يوصف كلاهما بأنه قاعدة، لأن كل منهما يتفاعل مع الأحماض مكونًا ملح وماء.

* لا يوصف أكسيد الحديد (II) بأنه قلوى، لأنه لا يذوب فى الماء،
بينما يوصف أكسيد الكالسيوم بأنه قلوى لأنه يذوب فى الماء.

١٧ عدد مولات المذاب = $\frac{\text{كتلة المذاب (g)}}{\text{كتلة المولية (g/mol)}} = \frac{26.325}{58.5} = 0.45\ mol$

التركيز المولارى = $\frac{\text{عدد مولات المذاب (mol)}}{\text{حجم المحلول (L)}} = \frac{0.45}{1.5} = 0.3\ M$

إجابة نموذج بوكليت 7

١ (جـ) — ٢ (a) — ٣ (d) — ٤ (d) — ٥ (b) — ٦ (a)

٧ (b) — ٨ (d) — ٩ (د) — ١٠ (د)

١١ توجيه أنبوبة الاختبار بعيدًا عن الوجه لتجنب استنشاق الغاز المتصاعد.

١٢ حمض الفوسفوريك H_3PO_4 ثلاثى القاعدية يُكون 3 أنواع من الأملاح.

حمض الأسيتيك CH_3COOH أحادى القاعدية يُكون نوع واحد من الأملاح.

حمض الأكساليك $(COOH)_2$ ثنائى القاعدية يُكون 2 نوع من الأملاح.

∴ حمض الأسيتيك < حمض الأكساليك < حمض الفوسفوريك.

١٣ كتلة الملح المذاب فى المحلول المشبع (at 50°C) = 140 g

كتلة الملح المذاب فى المحلول المشبع (at 0°C) = 80 g

∴ كتلة الملح المضاف = 140 – 80 = 60 g

١٤ (١) أقل من 100 nm. (٢) أكبر من 100 nm

١٥ الكتلة المولية من NH_3 = 14 + (3 × 1) = 17 g/mol

17 g (1 mol) —يشغل حجمًا قدره→ 22.4 L

? g — 7.1 L

∴ كتلة غاز النشادر = $\frac{17 \times 7.1}{22.4} = 5.39\ g$

١٦ لأن التركيز المولارى يقدر بعدد المولات المذابة فى حجم معلوم من المحلول وحجم السوائل يختلف باختلاف درجة الحرارة، بينما التركيز المولالى يقدر بعدد المولات المذابة فى كتلة معلومة من المذيب والكتلة لا تختلف باختلاف درجة الحرارة.

١٧ لأن أقطار الدقائق المكونة لدهانات الحوائط تتراوح ما بين 1 : 1000 nm

إجابة نموذج بوكليت 8

١ (ب) — ٢ (b) — ٣ (د) — ٤ (b) — ٥ (c) — ٦ (a)

٧ (c) — ٨ (c) — ٩ (b) — ١٠ (أ)

١١ إزالة الجلطات الدموية من جدر الشرايين عند إطلاقه فى تيار الدم دون تدخل جراحى.

١٢ (١) غاز / غاز / الهواء الجوى.

(٢) صلب / سائل / ماء البحر.

(٣) صلب / صلب / سبيكة النيكل كروم.

١٣ (١) الشكل (Y).

(٢) الكتلة المولية لبخار الكبريت S_8 = 8 × 32 = 256 g/mol

الكتلة المولية لبخار الفوسفور P_4 = 4 × 31 = 124 g/mol

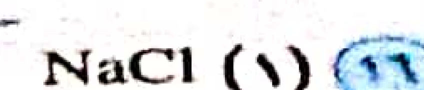
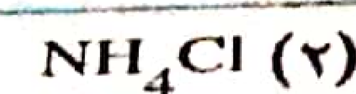
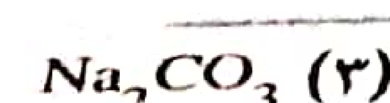
١٤ ∵ النسبة المئوية الكتلية (m/m) = $\frac{\text{كتلة المذاب}}{\text{كتلة المحلول}} \times 100\,\%$

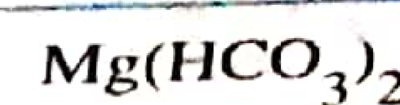
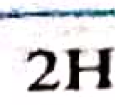
∴ كتلة المذاب = $\frac{\text{النسبة المئوية الكتلية} \times \text{كتلة المحلول}}{100\,\%} = \frac{250 \times 5\,\%}{100\,\%} = 12.5\ g$

∵ كتلة المحلول = كتلة المذاب + كتلة المذيب

∴ كتلة المذيب = 250 – 12.5 = 237.5 g

(١٥) ① ، ③ الماء النقى. ② ، ④ المحلول.

(١٦)  NaCl (١)  NH_4Cl (٢)  Na_2CO_3 (٣)

(١٧)  $Mg(HCO_3)_2$  تحتوى على → 2H

146 g   2 g

النسبة المئوية الكتلية للهيدروجين = $\frac{\text{كتلة العنصر في مول من المركب}}{\text{الكتلة المولية من المركب}} \times 100\ \%$

$= \frac{2}{146} \times 100\ \% = 1.37\ \%$

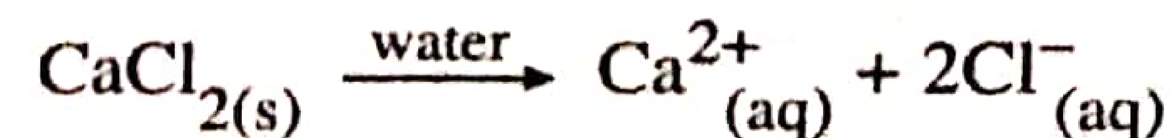
إجابة نموذج بوكليت 9

① d	② أ	③ c	④ b	⑤ a	⑥ ب
⑦ a	⑧ b	⑨ أ	⑩ c		

(١١) الكتلة المولية من $C_6H_{12}O_6 = (6 \times 12) + (12 \times 1) + (6 \times 16) = 180$ g/mol

عدد مولات $C_6H_{12}O_6 = \frac{115.2}{180} = 0.64$ mol

التركيز المولالى = $\frac{\text{عدد مولات المذاب}}{\text{كتلة المذيب (kg)}} = \frac{0.64}{0.4} = 1.6$ m

(١٢) 

$$CaCl_{2(s)} \xrightarrow{water} Ca^{2+}_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)}$$

درجة تجمد المحلول = عدد مولات الأيونات فى المحلول المولالى × 1.86°C –

$= 3 \times 1.86 - = -5.58°C$

(١٣) يتفقا A ، B فى الصيغة الأولية لاتفاقهما فى النسبة بين عدد ذرات العناصر المكونة لجزىء كل منهما، ولكنهما يختلفان فى الصيغة الجزيئية لاختلاف كتلتيهما الجزيئية وبالتالى عدد مرات تكرار الصيغة الأولية.

(١٤)

$$Be_2C + 2H_2O \longrightarrow 2BeO + CH_4$$

∴ الصيغة الجزيئية للمركب X هى : CH_4

$$CaC_2 + 2H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2 + C_2H_2$$

∴ الصيغة الجزيئية للمركب Y هى : C_2H_2

(١٥) (١) الأداة (١) (الدورق العيارى) ذو سعة محددة، بينما الأداة (٢) (الدورق المخروطى) مدرج من أسفل لأعلى.

(٢) • **وجه الاختلاف** : الماصة بعضها مدرج والبعض الآخر محدد السعة. بينما السحاحة مدرجة من أعلى لأسفل.

• **وجه التشابه** : كلاهما يستخدم فى قياس حجوم السوائل بدقة.

(١٦) المول من أى عنصر يحتوى على عدد أفوجادرو من الذرات، مهما اختلفت كتلتها المولية.

(١٧) • **القاعدة** : غاز النشادر / لأنه يمنح زوج من إلكتروناته الحرة لثالث فلوريد البورون.

• **الحمض** : ثالث فلوريد البورون / لأنه يستقبل زوج من الإلكترونات الحرة من النشادر.

إجابة نموذج بوكليت 10

① د	② ب	③ b	④ c	⑤ d	⑥ د
⑦ ب	⑧ ب	⑨ a	⑩ a		

(١١) قيمة واحدة فقط / لأن معاملات المتفاعلات والنواتج فى المعادلة الكيميائية الموزونة تكون بنسب ثابتة.

(١٢) (كلوريد الصوديوم أو نترات البوتاسيوم أو كبريتات النحاس (II) أو أى ملح يذوب فى الماء) / لأن هذا الملح يذوب فى الماء، ويمكن الحصول عليه بتبخير ماء المحلول.

(١٣) (CH_3COOH / حمض) ، (NH_3 / قاعدة) ، (CH_3COO^- / قاعدة مرافقة) ، (NH_4^+ / حمض مرافق).

(١٤) عدد مولات $CaSO_4$ الناتجة عند استهلاك :

كل كتلة $Ca_3(PO_4)_2$		كل كتلة H_2SO_4	
$Ca_3(PO_4)_2 \xrightarrow{\text{تنتج}} 3CaSO_4$		$3H_2SO_4 \xrightarrow{\text{تنتج}} 3CaSO_4$	
310 g	3 mol	(3 × 98) = 294 g	3 mol
129 g	? mol	4.4 g	? mol

عدد مولات $CaSO_4$ الناتجة $= \frac{129 \times 3}{310}$ $= 1.25$ mol

عدد مولات $CaSO_4$ الناتجة $= \frac{4.4 \times 3}{294}$ $= 0.04$ mol

∵ عدد مولات $CaSO_4$ الأقل ينتج عند استهلاك كل كتلة H_2SO_4

∴ حمض الكبريتيك هو العامل المحدد للتفاعل.

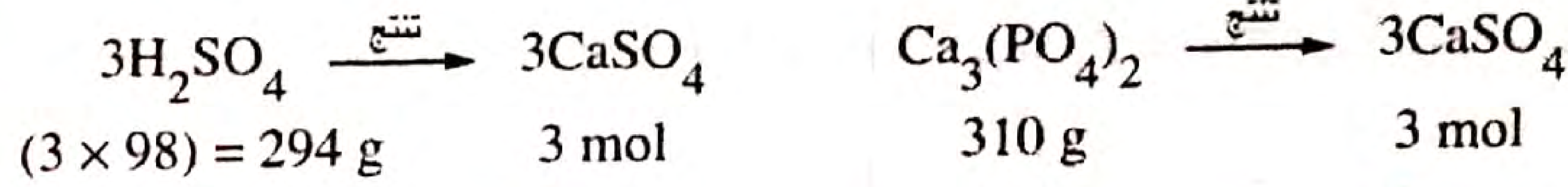
(١٥) • **التجربة** : يضاف إلى كل منهما قطرات من محلول هيدروكسيد الصوديوم.

• **المشاهدة** : يتلون دليل الفينولفثالين بلون أحمر وردى، بينما لا يتغير لون حمض الهيدروكلوريك.

(١٦) النسبة المئوية الكتلية للكلور = 100 % − 63.6 % = 36.4 %

العناصر	Cl	Re
عدد مولات ذرات العناصر (mol)	$\frac{36.4}{35.5} = 1.02$ mol	$\frac{63.6}{186.2} = 0.34$ mol
نسبة عدد المولات	$\frac{1.02}{0.34} = 3$:	$\frac{0.34}{0.34} = 1$
∴ صيغة كلوريد الرينيوم	$ReCl_3$	

(١٧) $9.49 \text{ s} = 9.49 \times 10^9$ ns



(١) أ	(٢) b	(٣) د	(٤) ج	(٥) a	(٦) أ
(٧) ج	(٨) أ	(٩) d	(١٠) ج		

(١١) لأن الكمية المستخدمة من الأدوية فى الصورة النانوية تصل إلى الأنسجة والخلايا المصابة فقط مما يقلل من الأضرار الجانبية للدواء التقليدى والذى لا يفرق بين الخلايا المصابة والخلايا السليمة.

(١٢) الكتلة المولية من $C_6H_{12}O_6 = (6 \times 12) + (12 \times 1) + (6 \times 16) = 180$ g/mol

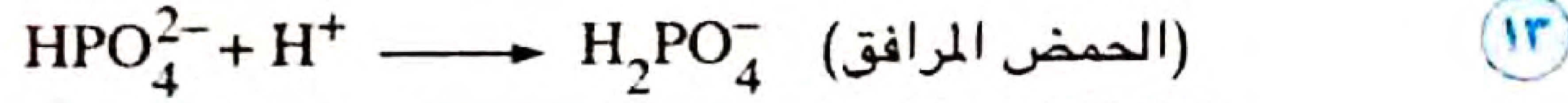
عدد مولات $C_6H_{12}O_6 = \frac{10}{180} = 0.056$ mol

الكتلة المولية من $C_{12}H_{22}O_{11} = (12 \times 12) + (22 \times 1) + (11 \times 16) = 342$ g/mol

عدد مولات $C_{12}H_{22}O_{11} = \frac{10}{342} = 0.029$ mol

الضغط البخارى لمحلول $C_6H_{12}O_6$ أقل من الضغط البخارى لمحلول $C_{12}H_{22}O_{11}$ لزيادة عدد مولات جزيئات المذاب فيه.

(١٣)



$HPO_4^{2-} + H^+ \longrightarrow H_2PO_4^-$ (الحمض المرافق)

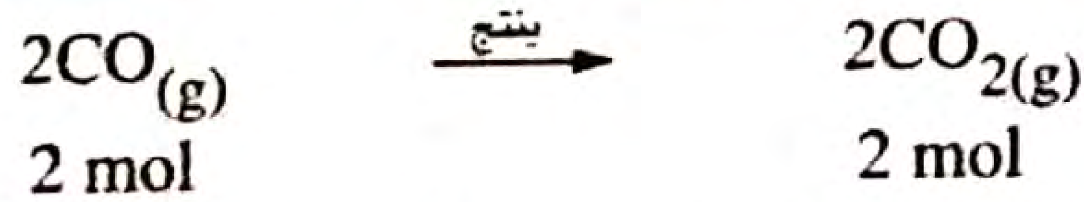
(١٤) النسبة المئوية للأكسجين فى المركب = 100% − 43.7% = 56.3%

العناصر	O	P
عدد مولات ذرات العناصر (mol)	$\frac{56.3}{16} = 3.5$	$\frac{43.7}{31} = 1.4$
نسبة عدد المولات	$\frac{3.5}{1.4} = 2.5$:	$\frac{1.4}{1.4} = 1$
أبسط نسبة صحيحة لعدد المولات	2.5 × 2 = 5 :	1 × 2 = 2
الصيغة الأولية	P_2O_5	

(١٥)

$2KMnO_4 + H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + Mn_2O_7 + H_2O$

(١٦)



$2CO_{(g)} \xrightarrow{\text{ينتج}} 2CO_{2(g)}$

2 mol	2 mol
$2 \times 6.02 \times 10^{23}$ molecule	2 × 22.4 L
3.01×10^{23} molecule	? L

∴ حجم غاز CO_2 الناتج $= \frac{2 \times 22.4 \times 3.01 \times 10^{23}}{2 \times 6.02 \times 10^{23}} = 11.2$ L

(١٧) لأن محلول هيدروكسيد البوتاسيوم إلكتروليت قوى (تام التأين)، لذا فهو موصل جيد للكهرباء، بينما محلول NH_3 إلكتروليت ضعيف (غير تام التأين)، لذا فهو ضعيف التوصيل للكهرباء.

إجابة نموذج بوكليت 12

(١) أ (٢) جـ (٣) c (٤) d (٥) b (٦) جـ
(٧) جـ (٨) ب (٩) a (١٠) c

(١١) دقائق الفضة النانوية تقدر أبعادها بمقياس النانو، بينما دقائق الفضة التى ترى بالعين المجردة تقدر أبعادها بمقياس الماكرو.

(١٢) التركيز المولالى = $\frac{\text{عدد مولات المذاب (mol)}}{\text{كتلة المذيب (kg)}} = \frac{0.25}{1.25} = 0.2\ m$

(١٣)

* $Na_2CO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$
  1 mol 2 mol

* $NaHCO_{3(s)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$
  1 mol 1 mol

∵ 1 mol من Na_2CO_3 يتفاعل مع 2 mol من HCl ، بينما 1 mol من $NaHCO_3$ يتفاعل مع 1 mol من HCl

∴ كربونات الصوديوم (Na_2CO_3) يتفاعل مع حجم أكبر من حمض الهيدروكلوريك (HCl)، لأنه عند ثبات تركيز الحمض يزداد حجم المحلول بزيادة عدد المولات المذابة فيه.

(١٤) (١) يذوب الزيت فى البنزين ولا يذوب فى الماء / لأن الزيت مادة غير قطبية تذوب فى المذيبات غير القطبية كالبنزين ولا تذوب فى المذيبات القطبية.

(٢) يذوب هيدروكسيد البوتاسيوم فى الماء ولا يذوب فى البنزين / لأن هيدروكسيد البوتاسيوم مادة أيونية تذوب فى المذيبات القطبية كالماء ولا تذوب فى المذيبات غير القطبية.

(١٥) الكتلة المولية لغاز الميثان $CH_4 = 12 + 4 = 16$ g/mol

16 g (1 mol) —يشغل حجمًا قدره→ 22.4 L
? g ← 37.8 L

∴ كتلة غاز الميثان = $\frac{16 \times 37.8}{22.4} = 27$ g

(١٦) الكتلة المولية من أبخرة الفوسفور $P_4 = 31 \times 4 = 124$ g/mol

الكتلة المولية من أبخرة الكبريت $S_8 = 32 \times 8 = 256$ g/mol

عدد مولات أبخرة الكبريت = $\frac{\text{كتلة المادة}}{\text{الكتلة المولية من المادة}} = \frac{4.23}{256} = 0.0165$ mol

∵ عدد جزيئات أبخرة الفوسفور = عدد جزيئات أبخرة الكبريت

∴ عدد مولات أبخرة الفوسفور = عدد مولات أبخرة الكبريت.

∴ كتلة أبخرة الفوسفور = عدد المولات × الكتلة المولية
$= 0.0165 \times 124 = 2.046$ g

(١٧) (١) ③ / ② / ⑥. (٢) ④ / ① / ⑤.
ويكون الفرق بين درجتى غليان الماء النقى والمحلول أكبر من الفرق بين درجتى تجمد الماء النقى والمحلول.

إجابة نموذج بوكليت 13

(١) d (٢) c (٣) d (٤) أ (٥) د (٦) d
(٧) ب (٨) d (٩) ب (١٠) جـ

(١١) يلزم تحويل وحدات قياس الأبعاد من m إلى nm بالضرب فى المعامل 1×10^9

المادة	الطول	العرض	الارتفاع	تصنيف المادة
(A)	12 nm	20 nm	32.2 nm	مادة ثلاثية الأبعاد النانوية
(B)	2.1 nm	1800 nm	17.9 nm	مادة ثنائية الأبعاد النانوية
(C)	13×10^3 nm	4900 nm	68×10^3 nm	مادة غير نانوية
(D)	17 nm	83×10^5 nm	96×10^6 nm	مادة أحادية البعد النانوى

∵ الخواص النانوية الفريدة للمادة تظهر عندما يكون أحد أبعادها أقل من 100 nm

∵ صلابة المادة تزداد بزيادة أبعادها النانوية.

∴ الترتيب التصاعدى الصحيح للصلابة هو : A > B > D > C

(١٢) * **الأدوات :** • كأس زجاجية. • ميزان حساس. • ساق للتقليب.

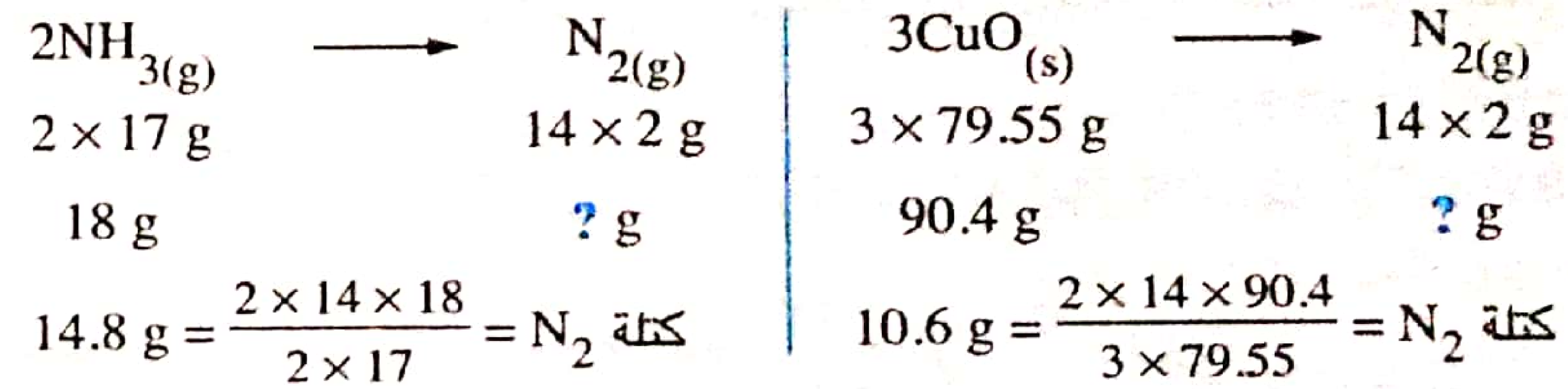
* **الاستخدامات :**

- الكأس الزجاجية لخلط المحلول (الماء المقطر الذى سيستخدم كمذيب وسكر الجلوكوز الذى سيستخدم كمذاب).
- الميزان الحساس لقياس كتلة الكأس الزجاجية فارغًا ثم قياس كتلة 1 kg من الماء وكذلك قياس كتلة 2 mol من سكر الجلوكوز.
- ساق التقليب لإذابة سكر الجلوكوز فى الماء.

---

(١٣) الكتلة المولية من $NH_3 = 14 + (3 \times 1) = 17$ g/mol

الكتلة المولية من $CuO = 63.55 + 16 = 79.55$ g/mol



$N_{2(g)}$	⟵	$3CuO_{(s)}$	$N_{2(g)}$	⟵	$2NH_{3(g)}$
14×2 g		3×79.55 g	14×2 g		2×17 g
? g		90.4 g	? g		18 g

كتلة $N_2 = \frac{2 \times 14 \times 90.4}{3 \times 79.55} = 10.6$ g

كتلة $N_2 = \frac{2 \times 14 \times 18}{2 \times 17} = 14.8$ g

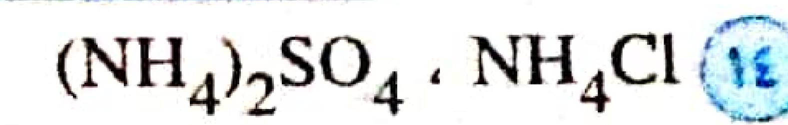
∵ الكتلة الأقل من N_2 تنتج عند استهلاك كل CuO

∴ CuO هو العامل المحدد للتفاعل.

∴ الناتج النظرى من $N_2 = 10.6$ g

∴ النسبة المئوية للناتج الفعلى $= \frac{\text{الناتج الفعلى}}{\text{الناتج النظرى}} \times 100\%$

$= \frac{6.63}{10.6} \times 100\% = 62.55\%$



(١٤) NH_4Cl ، $(NH_4)_2SO_4$

---

(١٥) ∵ كتلة ورقة الترشيح لم تتغير.

∴ الخليط لا يمكن فصل مكوناته بالترشيح، وبالتالى فإنه ليس من المعلقات ولا يمكن التأكيد إذا كان من المحاليل أم الغرويات، لأن كليهما لا يمكن فصل مكوناته بالترشيح.

---

(١٦) السائل (X) هو الهكسان الحلقى / لأن اليود مادة غير قطبية تذوب فى المذيبات غير القطبية (العضوية) ولا تذوب فى الماء لأنه مذيب قطبى.

(١٧) الليمون ، البرتقال.

إجابة نموذج بوكليت 14

(١) جـ	(٢) ب	(٣) د	(٤) د	(٥) ب	(٦) ج
(٧) أ	(٨) ب	(٩) د	(١٠) b		

---

(١١) صلابة أنابيب الكربون النانوية مع خفتها، ألهمت علماء الفضاء للتفكير فى عمل أحبال ذات متانة عالية يمكن استخدامها فى عمل مصاعد الفضاء.

---

(١٢) الكتلة المولية من مركب $CH_3OH = 12 + 3 + 16 + 1 = 32$ g/mol

عدد مولات المذاب $= \frac{\text{كتلة المذاب (g)}}{\text{كتلته المولية (g/mol)}}$

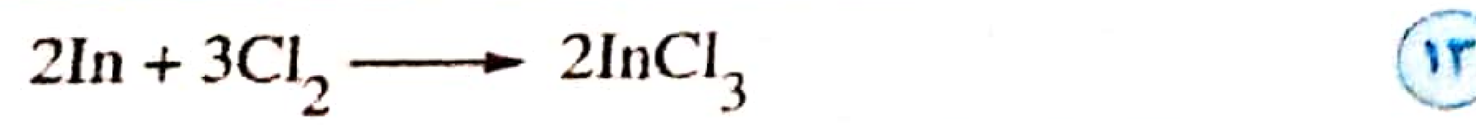
عدد مولات $CH_3OH = \frac{2.7}{32} = 0.084375$ mol

التركيز المولالى $= \frac{\text{عدد مولات المذاب (mol)}}{\text{كتلة المذيب (kg)}}$

$= \frac{0.084375}{0.025} = 3.375$ m

---

(١٣)

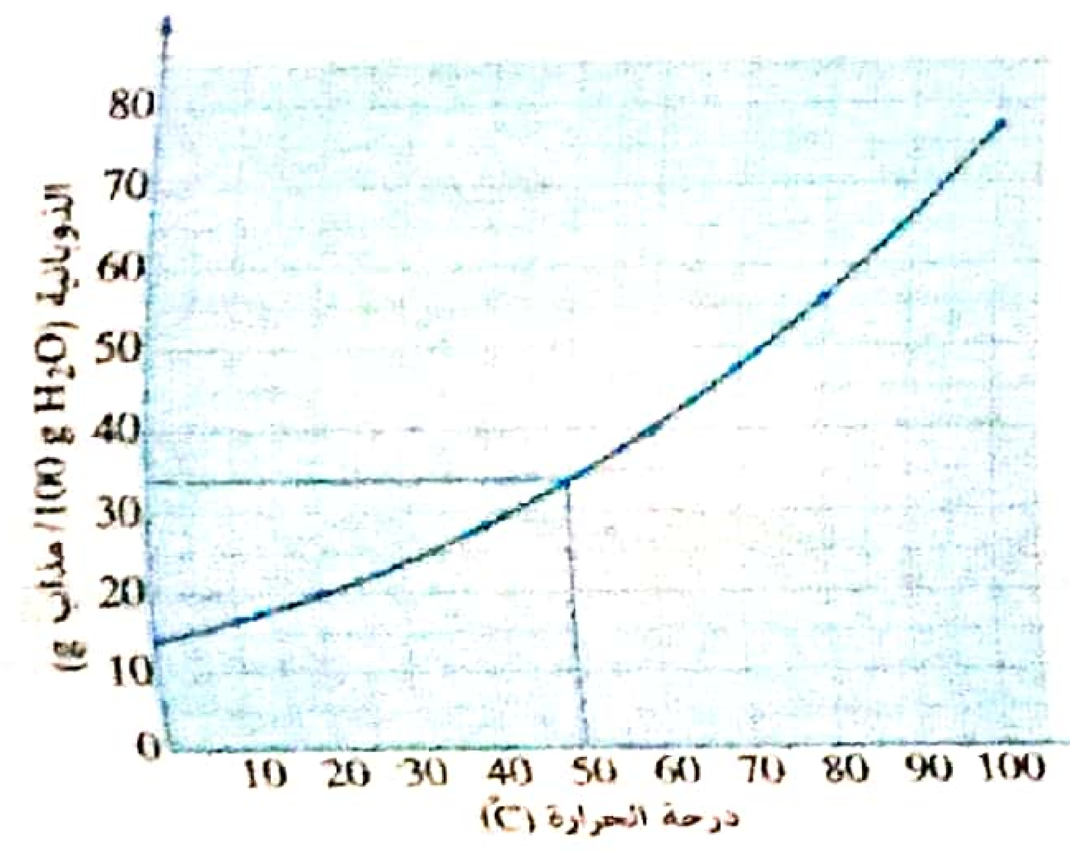


$2In + 3Cl_2 \longrightarrow 2InCl_3$

معامل $InCl_3 = 2$

---

(١٤) (١)



(٢) 34 g

(١٥) (١) K_3PO_4 (٢) $C_6H_{12}O_6$ (٣) NaCl

(١٦) HSO_4^-
يصنف الماء كقاعدة / لأنه استقبل بروتونًا H^+ من حمض H_2SO_4 تبعًا لنظرية برونشتد – لورى.

(١٧) • عدد المولات = $\frac{\text{كتلة المادة (g)}}{\text{الكتلة المولية من المادة (g/mol)}}$

• عدد مولات غاز H_2 = $\frac{0.02}{2}$ = 0.01 mol

• عدد مولات غاز He = $\frac{0.04}{4}$ = 0.01 mol

• عدد مولات غاز Ne = $\frac{0.2}{20}$ = 0.01 mol

• عدد مولات غاز O_2 = $\frac{0.32}{32}$ = 0.01 mol

البالونات متساوية الأحجام / لأن جميعها تحتوى على 0.01 mol وتبعًا لفرض أفوجادرو فيكون حجم الغاز فى كل منها = عدد المولات × 22.4

$= 22.4 \times 0.01 = 0.224\ L$

إجابة نموذج بوكليت 15

(١) أ	(٧) a
(٢) ج	(٨) d
(٣) a	(٩) د
(٤) a	(١٠) b
(٥) ج	
(٦) ب	

(١١) ∵ كرة البوكى تتكون من 60 ذرة كربون.

∴ الكتلة المولية من كرة البوكى = $12 \times 60 = 720\ g/mol$

(١٢) الكتلة المولية للصيغة الأولية CH = $12 + 1 = 13\ g/mol$

عدد مرات تكرار الصيغة الأولية = $\frac{\text{الكتلة المولية من المركب}}{\text{الكتلة المولية من الصيغة الأولية}} = \frac{78}{13} = 6$

∴ الصيغة الجزيئية للمركب : $(CH)_6 \Rightarrow C_6H_6$

(١٣) نظريتان (نظرية برونشتد – لورى ، نظرية لويس).

(١٤) (١) الشكل (A) يمثل حمض اللاكتيك / لأن الشكل (B) يمثل حمض الستريك ثلاثى القاعدية
(٢) حمض اللاكتيك أحادى القاعدية، وصيغته الجزيئية $C_3H_6O_3$

(١٥) الكتلة المولية من مركب $Li_2CO_3 = (7 \times 2) + 12 + (16 \times 3) = 74\ g/mol$

$Li_2CO_{3(s)} \xrightarrow{\text{ينتج}} Li_2O_{(s)}$

74 g — 6.02×10^{23} molecule

37 g — ? molecule

∴ عدد جزيئات $Li_2O = \frac{37 \times 6.02 \times 10^{23}}{74} = 3.01 \times 10^{23}$ molecule

(١٦) الكتلة المولية من مركب $CH_4 = 12 + (4 \times 1) = 16\ g/mol$

النسبة المئوية الكتلية للكربون فى CH_4 = $\frac{\text{كتلة العنصر فى مول من المركب}}{\text{الكتلة المولية من المركب}} \times 100\%$

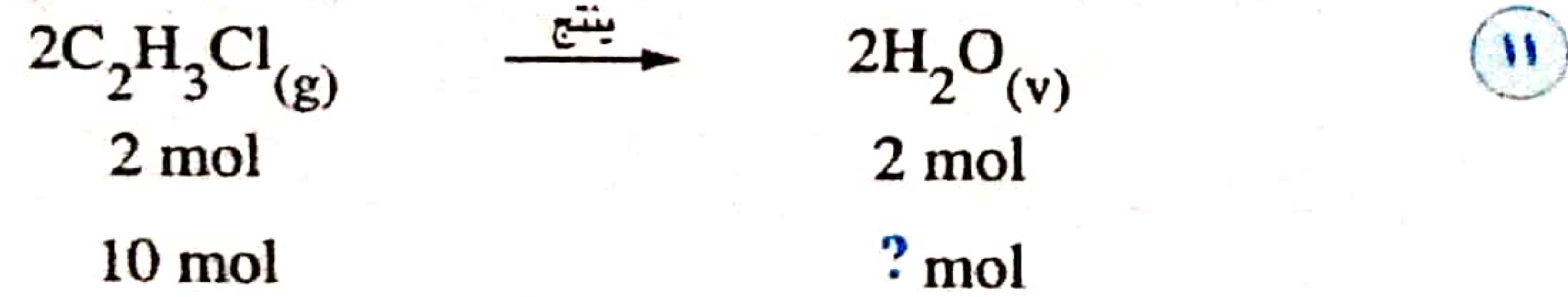
$= \frac{12}{16} \times 100\% = 75\%$

(١٧) غروى (غاز فى سائل) / لأن غاز H_2 لا يذوب فى الماء.

إجابة نموذج بوكليت 16

(١) ج	(٧) d
(٢) د	(٨) ب
(٣) b	(٩) a
(٤) c	(١٠) d
(٥) c	
(٦) ب	

(١١)



$2C_2H_3Cl_{(g)} \xrightarrow{\text{ينتج}} 2H_2O_{(v)}$

2 mol — 2 mol

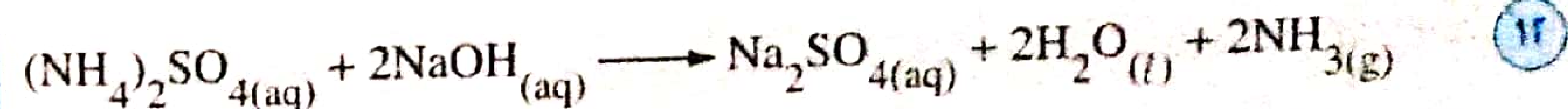
10 mol — ? mol

عدد مولات H_2O الناتجة = $\frac{2 \times 10}{2}$ = 10 mol

عدد جزيئات H_2O الناتجة = عدد المولات × عدد أفوجادرو

$= 10 \times 6.02 \times 10^{23} = 6.02 \times 10^{24}$ molecule

(١٢)



$$(NH_4)_2SO_{4(aq)} + 2NaOH_{(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + 2H_2O_{(l)} + 2NH_{3(g)}$$

يستدل على حدوث التفاعل من تصاعد غاز النشادر ذو الرائحة النفاذة.

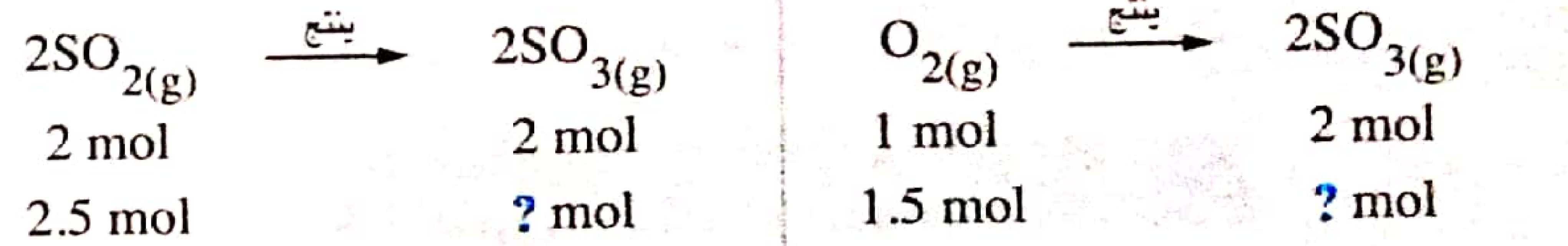
---

(١٣) (١) أنابيب الكربون النانوية.

(٢) أنابيب الكربون النانوية / بسبب قوى الترابط بين جزيئاتها.

---

(١٤) عدد مولات SO_3 الناتجة عند استهلاك :



كل مولات O_2		كل مولات SO_2	
$O_{2(g)}$ $\xrightarrow{\text{ينتج}}$	$2SO_{3(g)}$	$2SO_{2(g)}$ $\xrightarrow{\text{ينتج}}$	$2SO_{3(g)}$
1 mol	2 mol	2 mol	2 mol
1.5 mol	? mol	2.5 mol	? mol
عدد مولات SO_3 الناتجة $= 1.5 \times 2$		عدد مولات SO_3 الناتجة $= \frac{2.5 \times 2}{2}$	
$= 3$ mol		$= 2.5$ mol	

∵ العدد الأقل من مولات SO_3 ينتج عند استهلاك كل مولات SO_2

∴ SO_2 هو العامل المحدد للتفاعل.

---

(١٥)

$$2Mg_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2MgO_{(s)}$$

$2 \times 24 = 48$ g $2 \times (24 + 16) = 80$ g

2.4 g   ? g

∴ كتلة أكسيد الماغنسيوم $= \frac{2.4 \times 80}{48} = 4$ g

---

(١٦) يتم حساب كتلة K_3PO_4 فى المحلول كالتالى :

- عدد المولات = التركيز المولارى (M) × حجم المحلول (L)
- عدد مولات K_3PO_4 المطلوبة $= 3 \times 0.2 = 0.6$ mol
- كتلة المادة = عدد المولات (mol) × الكتلة المولية (g/mol)
- كتلة K_3PO_4 المطلوبة $= 212 \times 0.6 = 127.2$ g

* ثم يتبع الخطوات الآتية

(١) ضع 127.2 g من K_3PO_4 فى دورق عيارى.

(٢) أضف لتر من الماء إلى الدورق مع التقليب حتى تمام الذوبان.

- أكمل حجم المحلول بالماء حتى 3 L

---

(١٧)

$$(NH_4)_2SO_{4(s)} \xrightarrow{\text{water}} 2NH^+_{4(aq)} + SO^{2-}_{4(aq)}$$

1 mol   3 mol

درجة تجمد المحلول الإلكتروليتى = عدد مولات الأيونات فى المحلول المولالى × $-1.86°C$

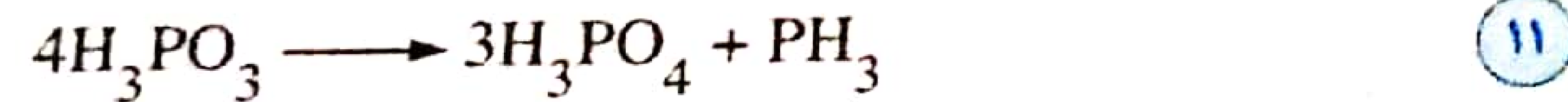
درجة تجمد محلول $(NH_4)_2SO_4$ $1 m = -1.86 \times 3 = -5.58°C$

إجابة نموذج بوكليت 17

(١) c	(٢) d	(٣) c	(٤) د	(٥) a	(٦) d
(٧) جـ	(٨) أ	(٩) b	(١٠) ب		

---

(١١)



$$4H_3PO_3 \longrightarrow 3H_3PO_4 + PH_3$$

---

(١٢) استخدام كرة البوكى كحامل للدواء إلى الخلايا المصابة، حيث أن السطح الخارجى لها يكون مقاومًا للتفاعل مع جزيئات أخرى داخل الجسم.

---

(١٣) معنى أن التركيز المئوى الكتلى للمحلول 10% ، إنه إذا كانت كتلة المحلول 100 g ، فسوف تكون كتلة المذاب 10 g

∴ كتلة المذيب $= 100 - 10 = 90$ g $= 0.09$ kg

عدد مولات المذاب $= \frac{\text{كتلة المذاب}}{\text{الكتلة المولية}} = \frac{10}{180} = 0.056$ mol

∴ التركيز المولالى $= \frac{\text{عدد مولات المذاب}}{\text{كتلة المذيب (kg)}} = \frac{0.056}{0.09} = 0.62$ m

(١٤) المحلول المشبع من KBr (at 50°C) يحتوى على 80 g من المذاب فى 100 g من الـ

H_2O	$\xrightarrow{\text{يذوب فى}}$	KBr
100 g		80 g
? g		120 g

كتلة الماء (المذيب) = $\frac{100 \times 120}{80}$ = 150 g

∴ كتلة المحلول المشبع = كتلة المذاب + كتلة المذيب

= 150 + 120 = 270 g

---

(١٥) عدد مولات المذاب فى المحلول (A) = 0.5 × 5 = 2.5 mol

تركيز المحلول (A) = $\frac{2.5}{0.25}$ = 10 mol/L

عدد مولات المذاب فى المحلول (B) = 0.5 × 10 = 5 mol

تركيز المحلول (B) = $\frac{5}{0.5}$ = 10 mol/L

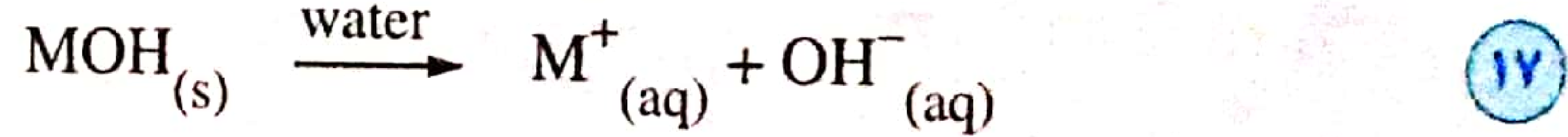
∵ تركيز المحلولين متساوى. ∴ درجة غليانهما متساوية.

---

(١٦) (A) : دقائق الغروى. (B) : دقائق المحلول. (C) : دقائق المعلق.

---

(١٧)



$$MOH_{(s)} \xrightarrow{water} M^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

إجابة نموذج بوكليت 18

(١) أ	(٢) أ	(٣) b	(٤) أ	(٥) b
(٦) c	(٧) د	(٨) أ	(٩) c	(١٠) د

---

(١١) (١) * **حلقة الجرافين** : تتكون من 6 ذرات كربون.

* **حلقة كرة البوكى** : بعضها يتكون من 5 ذرات كربون والبعض الآخر من 6 ذرات كربون.

(٢) أنابيب الكربون النانوية من المواد ثنائية الأبعاد النانوية ... المواد ثلاثية الأبعاد النانوية.

---

(١٢)

2.64 × 10^{13} خلية	$\xrightarrow{\text{تحتوى على}}$	2.9 g Fe
1 خلية		? g

كتلة الحديد فى الخلية الواحدة = $\frac{2.9}{2.64 \times 10^{13}}$ = 1.098×10^{-13} g

عدد مولات الحديد فى الخلية الواحدة = $\frac{\text{كتلة الحديد}}{\text{الكتلة المولية من الحديد}}$ = $\frac{1.098 \times 10^{-13}}{55.85}$

= 0.01966×10^{-13} mol

عدد ذرات الحديد فى الخلية الواحدة = عدد مولات الحديد × عدد أفوجادرو

= $6.02 \times 10^{23} \times 0.01966 \times 10^{-13}$

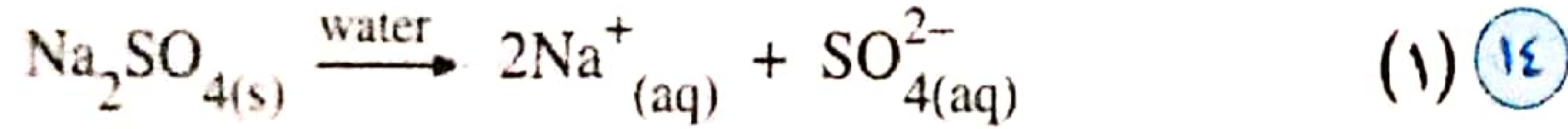
= 0.118×10^{10} atom

---

(١٣) المنحنيات من أعلى لأسفل : A ثم C ثم B

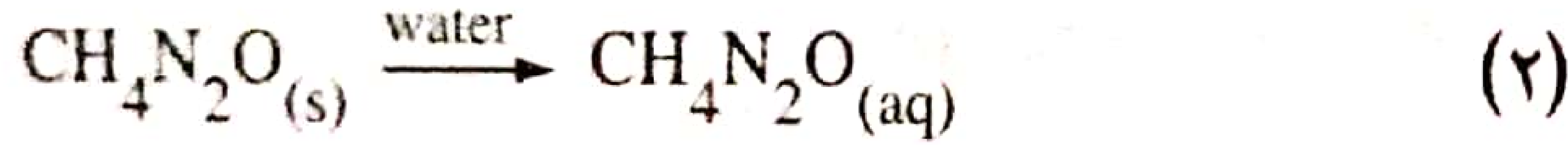
---

(١٤) (١)



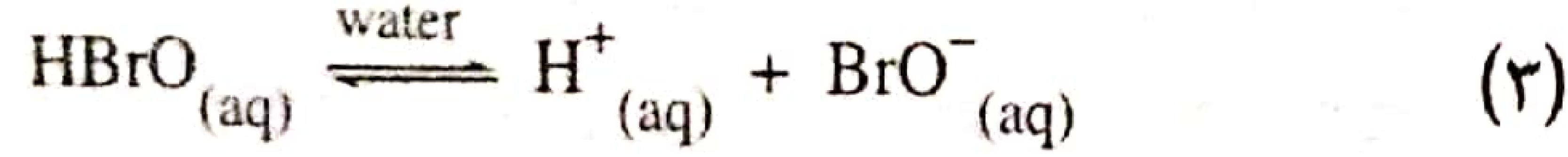
$$Na_2SO_{4(s)} \xrightarrow{water} 2Na^+_{(aq)} + SO^{2-}_{4(aq)}$$

(٢)



$$CH_4N_2O_{(s)} \xrightarrow{water} CH_4N_2O_{(aq)}$$

(٣)



$$HBrO_{(aq)} \xrightleftharpoons{water} H^+_{(aq)} + BrO^-_{(aq)}$$

---

(١٥) ∵ عنصر السيلينيوم يقع أسفل الأكسجين فى الجدول الدورى.

∴ السيلينيوم ثنائى التكافؤ.

∴ الصيغة الجزيئية للمركب : K_2Se

∴ الكتلة المولية من المركب = 79 + (2 × 39) = 157 g/mol

(١٦) الكتلة المولية من مركب $C_2H_5OH = (2 \times 12) + 5 + 16 + 1 = 46\ g/mol$

الكتلة المولية من مركب $CH_3COOH = 12 + 3 + 12 + (2 \times 16) + 1 = 60\ g/mol$

$$3C_2H_5OH \xrightarrow{\text{ينتج}} 3CH_3COOH$$

$(3 \times 46) = 138\ g$ ، $(3 \times 60) = 180\ g$

$5\ g$ ، $?\ g$

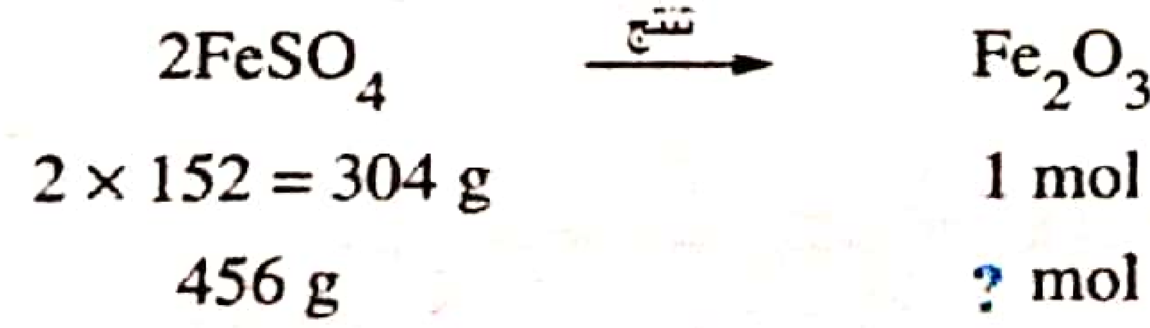
كتلة CH_3COOH النظرية $= \frac{5 \times 180}{138} = 6.52\ g$

النسبة المئوية للناتج الفعلى $= \frac{\text{الناتج الفعلى}}{\text{الناتج النظرى}} \times 100\%$

$= \frac{4.24}{6.52} \times 100\% = 65\%$

(١٧) النسبة المئوية الكتلية للكلور فى المركب $= 100\% - (4\% + 24.2\%) = 71.8\%$

العناصر	Cl	H	C
عدد مولات ذرات العناصر (mol)	$\frac{71.8}{35.5} = 2.02$	$\frac{4}{1} = 4$	$\frac{24.2}{12} = 2.02$
نسبة عدد المولات	$\frac{2.02}{2.02} = 1$	$\frac{4}{2.02} \simeq 2$	$\frac{2.02}{2.02} = 1$
∴ الصيغة الأولية	CH_2Cl		
الكتلة المولية للصيغة الأولية	$12 + 2 + 35.5 = 49.5\ g/mol$		
عدد وحدات الصيغة الأولية	$n = \frac{148.5}{49.5} = 3$		
∴ الصيغة الجزيئية	$(CH_2Cl)_3 \Rightarrow C_3H_6Cl_3$		



إجابة النموذج الاسترشادى الخاص بوزارة التربية و التعليم لعام ٢٠١٩

(١) د ، (٢) ج ، (٣) a ، (٤) a ، (٥) b ، (٦) د

(٧) ∵ قيمة pH للمحلول أكبر من 7

∴ المحلول يكون قلويًا.

∴ الصيغة الكيميائية للمركب : CH_3COONa «ينتج من تفاعل حمض ضعيف CH_3COOH مع قاعدة قوية NaOH».

(٨) $H_3BO_3 > H_2SO_3 > HCN$

(٩) * الحمض المرافق : H_3O^+ * القاعدة : H_2O

(١٠) المركب D / لأن الأحماض العضوية أحماض ضعيفة غير تامة التأين فى الماء.

(١١) الكتلة المولية من المركب $FeSO_4 = 56 + 32 + (4 \times 16) = 152\ g/mol$

$$2FeSO_4 \xrightarrow{\text{تنتج}} Fe_2O_3$$

$2 \times 152 = 304\ g$ ، $1\ mol$

$456\ g$ ، $?\ mol$

∴ عدد مولات أكسيد الحديد (III) $= \frac{456}{304} = 1.5\ mol$

(١٢) ∵ كل كمية الماغنسيوم تستهلك عند ثبات حجم غاز الهيدروجين (40 mL) بعد 100 s

∵ نصف كمية الماغنسيوم المستهلكة تنتج نصف حجم غاز H_2 المتصاعد (20 mL)

∴ الزمن اللازم لاستهلاك نصف كمية الماغنسيوم = 20 s

إجابة النموذج الاسترشادى الخاص بوزارة التربية و التعليم لعام ٢٠٢٠

(١) d ، (٢) d ، (٣) d ، (٤) b ، (٥) ب ، (٦) أ

(٧) ب ، (٨) ج ، (٩) d ، (١٠) b ، (١١) ج ، (١٢) a

(١٣) د ، (١٤) d